

Lampiran 1

JADWAL PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NO	Kegiatan	Bulan
1.	Informasi penyelenggaraan LTA	Agustus 2020
2.	Informasi pembimbing	September 2020
3.	Proses bimbingan dan penyusunan proposal LTA	November Minggu kedua s/d Desember 2020
4.	Pengumpulan proposal ke panitia / pendaftaran seminar proposal	Januari 2021
5.	Seminar Proposal	Januari 2021
6.	Revisi dan Persetujuan proposal oleh penguji	Februari minggu keempat 2021
7.	Penyusunan LTA	Maret-Mei 2021
8.	Pendaftaran Seminar Hasil LTA	Juni Minggu Kedua 2021
9.	Pelaksanaan Seminar Hasil	Juni Minggu Ketiga 2021

Lampiran 2

LAMPIRAN KESEDIAAN MEMBIMBING

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rita Yulifah, S.Kp., M.Kes
 NIP : 19662707 199103 2 003
 Pangkat dan Golongan : Pembina/ TK IV a
 Jabatan : Lektor Kepala
 Asal Institusi : Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
 Pendidikan Terakhir : Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat

Alamat dan nomor yang bisa dihubungi :

- a. Rumah : Jl. Wilis, no.12, Batu.
- b. Telepon/HP : 081333294330
- c. Alamat Kantor : Jl. Besar Ijen, No 77C Kota Malang
- d. Telepon Kantor : (0343) 566075

Dengan ini menyatakan (~~bersedia/tidak bersedia~~) menjadi pembimbing mahasiswa :

Nama : Silviana Galuh Rengganis
 NIM : P17310181013
 Topik Studi Kasus : Asuhan Kebidanan pada Ibu Hamil dengan Kekurangan Energi Kronik

Malang, 02 Oktober 2020



Rita Yulifah, S.Kp., M.Kes.
 NIP. 196607271991032003

Lampiran 3

LAMPIRAN BIMBINGAN

Nama Mahasiswa : Silviana Galuh Rengganis
 NIM : P17310181013
 Nama Pembimbing : Rita Yulifah, S.Kp, M.Kes
 Judul : Asuhan Kebidanan pada Ibu Hamil dengan Kekurangan Energi Kronis

No	Tanggal	Saran
1	18-08-2020	Gambaran Laporan Tugas Akhir dengan <i>Studi Literature</i>
2	02-10-2020	ACC Judul
3	09-10-2020	Pencarian sumber literature di data base
4	30-10-2020	Sistematika Penyusunan BAB I
5	04-11-2020	Sistematika Penyusunan BAB II
6	07-11-2020	Sistematika Penyusunan BAB III
7	16-11-2020	ACC Seminar Proposal
8	12-01-2021	ACC Revisi Pasca Seminar Proposal
9	01-02-2021	Sistematika Penyusunan BAB IV
10	01-03-2021	Bimbingan BAB IV & BAB V
11	10-03-2021	Revisi BAB IV
12	14-03-2021	Revisi BAB IV
13	22-03-2021	Revisi BAB IV & BAB V
14	15-04-2021	Revisi Bab IV & Bab V
15	19-04-2021	ACC Laporan Tugas Akhir

Malang, 19 April 2021
 Setelah Direvisi



Rita Yulifah, S.Kp., M.Kes
 NIP. 196607271991032003

HUBUNGAN USIA DAN STATUS PEKERJAAN IBU DENGAN KEJADIAN KURANG ENERGI KRONIS PADA IBU HAMIL

RELATIONSHIP AGE AND OCCUPATIONAL STATUS WITH CHRONIC ENERGY DEFICIENCY IN PREGNANT WOMAN

Aeda Ernawati

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pati

Email : aeda.ernawati@yahoo.com

Naskah Masuk: 8 Maret 2018

Naskah Revisi: 11 April 2018

Naskah Diterima: 16 April 2018

ABSTRACT

The number of pregnant women with chronic energy deficiency in Pati Regency increases in the last three years. The purpose of this study is to analyze the relationship the age factor and the occupation of pregnant women toward chronic energy deficiency in pregnant women in Puskesmas Gabus I. This study uses a quantitative approach with cross sectional design. The study is conducted at Puskesmas Gabus I. The population are 194 pregnant women and 132 of them are used as the study sample obtained by simple random sampling. Statistical test uses chi square and risk estimation uses ratio prevalence. The results show that there is a correlation between maternal age and occupational chronic energy deficiency in pregnant women. Mothers who are pregnant at too young (<20 years) or too old (>35 years) have risk experiencing chronic energy deficiency. In addition, the pregnant women without job. Therefore, it is important to promote pregnancy at a healthy reproductive age as well as to improve household's incomes.

Keywords: chronic energy deficiency, maternal age, occupational status, pregnant women

ABSTRAK

Prevalensi ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) di Kabupaten Pati mengalami peningkatan. Data prevalensi ibu hamil KEK dari tahun 2014 sampai 2016 berturut-turut yaitu 6,43%, 7,47%, dan 8,03%. Tujuan penelitian untuk menganalisis faktor usia ibu hamil dan status pekerjaan terhadap kejadian KEK pada ibu hamil di Puskesmas Gabus I. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi cross sectional. Lokasi penelitian di Puskesmas Gabus I. Jumlah populasi sebanyak 194 ibu hamil dan diambil sampel sebanyak 132 orang dengan teknik simple random sampling. Uji statistik menggunakan chi square dan estimasi risiko menggunakan rasio prevalence. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan usia ibu hamil dan status pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Ibu yang hamil pada usia terlalu muda (< 20 tahun) atau terlalu tua (>35 tahun) berisiko mengalami KEK. Selain itu ibu hamil yang hanya beraktivitas sebagai ibu rumah tangga (tidak bekerja) berisiko mengalami KEK. Perlu upaya promosi kesehatan tentang pentingnya kehamilan di usia reproduksi sehat dan upaya peningkatan penghasilan pada ibu rumah tangga.

Kata kunci : ibu hamil, kurang energi kronis, status pekerjaan, usia ibu

PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia (SDM) menentukan keberhasilan suatu bangsa. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas SDM adalah faktor kecukupan gizi. Gizi yang cukup diperlukan untuk proses perkembangan otak dan pertumbuhan fisik. Oleh karena itu pemenuhan kecukupan gizi seseorang perlu dirancang sejak dini dimula saat masa kehamilan. Kebutuhan gizi yang tidak terpenuhi sejak awal kehidupan dapat menyebabkan kualitas kehidupan selanjutnya (Hamzah, 2017).

Kementerian Kesehatan RI (2014a) menyebutkan bahwa pemenuhan gizi anak sangat penting pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) karena pada periode ini terjadi pertumbuhan otak yang sangat pesat dan mendukung seluruh proses pertumbuhan anak dengan sempurna. Jika pada rentang usia tersebut anak tidak mendapatkan asupan gizi yang optimal, maka dapat menyebabkan pertumbuhan otak terhambat, anak tidak cerdas, pertumbuhan jasmani dan perkembangan kemampuan anak terhambat, anak lemah dan mudah sakit serta kemampuan belajarnya rendah. Kondisi ini tidak akan dapat diperbaiki pada periode kehidupan selanjutnya. Periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dimulai pada periode dalam kandungan (280 hari).

Gizi yang berkualitas dalam jumlah yang cukup sangat dibutuhkan untuk kesehatan ibu hamil dan janin dalam kandungan. Salah satu kebutuhan zat gizi yang meningkat selama kehamilan adalah tambahan energi sekitar 300 kkal per hari. Penambahan konsumsi energi pada trimester II diperlukan untuk pertumbuhan jaringan ibu, seperti penambahan volume darah, pertumbuhan uterus dan payudara, serta penumpukan lemak. Sepanjang trimester

III, energi tambahan dipergunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta (Arisman, 2004). Jika kebutuhan energi ini tidak terpenuhi, maka akan menimbulkan masalah kesehatan yaitu Kurang Energi Kronis (KEK).

Kondisi ibu hamil KEK berisiko menurunkan kekuatan otot yang membantu proses persalinan sehingga dapat mengakibatkan terjadinya partus lama dan perdarahan pascapersalinan, bahkan kematian ibu. Risiko pada bayi dapat mengakibatkan terjadi keguguran, prematur, lahir cacat, Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) bahkan kematian bayi. Ibu hamil KEK dapat mengganggu tumbuh kembang janin seperti pertumbuhan fisik, otak dan metabolisme yang menyebabkan penyakit tidak menular saat dewasa (Kemenkes RI, 2013).

Data hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan prevalensi risiko KEK pada Wanita Usia Subur (WUS) usia 15-49 tahun sebesar 20,8%. Prevalensi risiko KEK pada kelompok WUS usia 20-24 tahun sebesar 30,6%. Adapun prevalensi risiko KEK tertinggi ditemukan pada WUS remaja (15-19 tahun) yaitu sebesar 46,6%. Sedangkan prevalensi risiko KEK pada ibu hamil (15-49 tahun) sebesar 24,2%. Prevalensi tertinggi risiko KEK pada ibu hamil ditemukan pada ibu hamil usia remaja (15-19 tahun) yaitu sebesar 38,5%. Prevalensi risiko KEK pada kelompok ibu hamil usia 20-24 tahun sebesar 30,1%.

Data ibu hamil KEK di Kabupaten Pati dalam tiga tahun terakhir selalu mengalami peningkatan. Prevalensi ibu hamil KEK di Kabupaten Pati dari tahun 2014-2016 berturut-turut yaitu 6,43%, 7,47%, dan 8,03%. Ibu hamil KEK tersebar di 29 Puskesmas di Kabupaten Pati. Prevalensi ibu hamil KEK di Puskesmas Gabus I sejak tahun 2014 sampai tahun 2016 dan selalu masuk

peringkat 5 besar di Kabupaten Pati. Prevalensi ibu hamil KEK di Puskesmas Gabus I Pati dari tahun 2014-2016 berturut-turut yaitu 12,30%, 19,68%, dan 26,56% (Dinas Kesehatan Kab. Pati, 2016). Oleh karena itu, masalah gizi kurang KEK pada ibu hamil menjadi salah satu fokus perhatian untuk ditanggulangi.

Menurut Mahirawati (2014), faktor usia ibu hamil dan status pekerjaan berhubungan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Tujuan penelitian untuk menganalisis hubungan usia ibu dan status pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil di Puskesmas Gabus I. Rekomendasi dari hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu pemerintah dalam mengatasi masalah gizi kurang pada ibu hamil di Kabupaten Pati.

TINJAUAN PUSTAKA

Kehamilan

Kehamilan adalah proses alamiah yang dialami wanita. Kehamilan merupakan suatu proses yang berkesinambungan dan terdiri dari ovulasi pelepasan sel telur, migrasi spermatozoa dan ovum, konsepsi dan pertumbuhan zigot, nidasi (implantasi) pada uterus, pembentukan plasenta, dan tumbuh kembang hasil konsepsi sampai aterm atau cukup bulan untuk lahir. Masa kehamilan berlangsung dalam waktu 280 hari (40 minggu) dan terbagi dalam 3 triwulan. Triwulan pertama dimulai dari hasil konsepsi sampai kehamilan usia 3 bulan. Triwulan kedua dimulai dari bulan ke-4 sampai 6 bulan, sedangkan triwulan ketiga dimulai dari bulan ke-7 sampai 9 bulan (Manuaba, dkk., 2009).

Wanita hamil merupakan salah satu kelompok yang rawan gizi. Kelompok rentan gizi adalah suatu kelompok dalam masyarakat yang paling mudah menderita gangguan kesehatan atau rentan terjadi masalah

kesehatan seperti kekurangan gizi (Notoatmodjo, 2011). Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 97 tahun 2014 menyebutkan salah satu jenis pemeriksaan antenatal pada ibu hamil adalah pemeriksaan Lingkar Lengan Atas (LiLA). Adapun tujuan pemeriksaan LiLA untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya masalah gizi pada ibu hamil. Oleh sebab itu penting untuk menyediakan kebutuhan gizi yang cukup selama kehamilan agar ibu hamil dapat memperoleh dan mempertahankan status gizi yang optimal. Ibu hamil dengan status gizi yang baik dapat menjalani kehamilan dengan aman. Ibu hamil dapat melahirkan bayi dengan potensi fisik dan mental yang baik, serta memperoleh energi yang cukup untuk menyusui bayinya (Arisman, 2007).

Masa hamil merupakan bagian yang harus diperhatikan karena merupakan bagian dari 1000 hari pertama kehidupan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan ibu hamil agar kebutuhan gizi bayi dapat terpenuhi dengan sempurna adalah: a) makan lebih banyak (dua porsi) dan beraneka ragam lauk pauk, sayur dan buah; b) minum tablet tambah darah 1 butir sehari dari total 90 tablet besi selama tiga bulan; c) tidak merokok; d) tidak minum minuman bersoda dan beralkohol; e) tidak makan mie instan sebagai makanan pokok; f) menghindari makanan berpengawet; g) tidak minum obat tanpa resep dokter; h) mengikuti kelas ibu hamil; i) melakukan perawatan payudara untuk persiapan menyusui; j) melakukan pemeriksaan kehamilan dan merencanakan persalinan dengan petugas kesehatan (Kemenkes RI, 2014a).

Kebutuhan Gizi Ibu Hamil

Konsumsi makanan ibu hamil harus memenuhi kebutuhan untuk dirinya dan untuk pertumbuhan serta perkembangan janin/bayinya. Oleh

karena itu, ibu hamil membutuhkan zat gizi yang lebih banyak dibandingkan dengan keadaan tidak hamil. Jenis konsumsi pangannya tetap beranekaragam dan seimbang dalam jumlah dan proporsinya. Janin tumbuh dengan mengambil zat-zat gizi dari makanan yang dikonsumsi oleh ibunya dan dari simpanan zat gizi yang berada di dalam tubuh ibunya melalui plasenta. Selama hamil, ibu harus menambah jumlah dan jenis makanan yang dimakan untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan bayi dan kebutuhan ibu serta untuk memproduksi ASI. Bila makanan ibu sehari-hari tidak mengandung zat gizi yang cukup sesuai kebutuhan, maka janin atau bayi akan mengambil persediaan yang ada di dalam tubuh ibunya, seperti sel lemak ibu sebagai sumber kalori dan zat besi dari simpanan di dalam tubuh ibu sebagai sumber zat besi bagi janin atau bayi. Oleh karena itu, ibu hamil harus mempunyai status gizi yang baik sebelum hamil dan mengonsumsi makanan yang beranekaragam (Kemenkes RI, 2014b).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia memberi panduan tentang angka kebutuhan gizi berdasarkan jenis kelamin dan umur (berdasarkan berat badan & tinggi badan). Salah satu kebutuhan zat gizi yang meningkat selama kehamilan adalah kebutuhan energi. Pertambahan energi terutama terjadi pada trimester II dan III. Penambahan konsumsi energi pada trimester II diperlukan untuk pertumbuhan jaringan ibu seperti penambahan volume darah, pertumbuhan uterus dan payudara, serta penumpukan lemak. Adapun penambahan konsumsi energi sepanjang trimester III digunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta (Arisman, 2007).

Angka Kecukupan Gizi ibu hamil merupakan penjumlahan dari kebutuhan gizi ibu hamil (sesuai dengan umur, berat badan dan tinggi badan) dan penambahan kebutuhan zat gizi sesuai usia kehamilan. Penambahan energi pada trimester 1 sebanyak 180 kkal/hari, sedangkan pada trimester 2 dan 3 sama banyak yaitu masing-masing 300 kkal/hari. Adapun Penambahan kebutuhan protein pada trimester 1, trimester 2, dan trimester 3 besarnya sama yaitu masing-masing 20 gram/hari.

Jika kebutuhan gizi ibu hamil tidak terpenuhi, maka dapat terjadi masalah gizi pada ibu hamil. Masalah gizi yang dialami ibu hamil dapat mengganggu kesehatan ibu dan janin, sehingga pemenuhan gizi pada ibu hamil menjadi penting. Saat ini masih banyak ibu hamil di Indonesia yang mengalami masalah gizi khususnya gizi kurang seperti Kurang Energi Kronik (KEK) dan anemia (Kementerian Kesehatan, 2014b).

Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Malnutrisi adalah keadaan patologis akibat kekurangan atau kelebihan secara relatif atau absolut satu atau lebih zat gizi. KEK merupakan salah satu keadaan malnutrisi (Supriasa dkk, 2016). KEK merupakan salah satu masalah kurang gizi yang sering terjadi pada wanita hamil, yang disebabkan oleh kekurangan energi dalam jangka waktu yang cukup lama. KEK pada wanita di negara berkembang merupakan hasil kumulatif dari keadaan kurang gizi sejak masa janin, bayi, kanak-kanak dan berlanjut hingga dewasa (Hasanah dkk, 2013).

Jenis antropometri yang digunakan untuk mengukur risiko KEK pada wanita usia subur (WUS)/ibu hamil adalah lingkaran lengan atas (LiLA). WUS di Indonesia berisiko menderita KEK jika ukuran LiLA kurang dari 23,5 cm atau di bagian merah pita LiLA. Apabila hasil

pengukuran LiLA lebih dari 23,5 cm maka WUS tersebut tidak berisiko menderita KEK atau status gizinya dalam kategori baik (Supariasa dkk, 2016).

Akibat KEK

KEK pada ibu hamil berdampak pada kesehatan ibu dan janin yang sedang dikandungnya. Wijanti, dkk (2016) menyatakan ibu hamil yang menderita KEK mempunyai risiko kematian mendadak pada masa perinatal, kematian saat persalinan, pendarahan, pasca persalinan yang sulit karena lemah dan mudah mengalami gangguan kesehatan. Penelitian Aminin, dkk (2014) menunjukkan ada hubungan KEK pada ibu hamil dengan anemia. Selain itu KEK pada ibu hamil juga dapat meningkatkan risiko terjadinya Berat Bayi lahir Rendah (BBLR). Bayi Lahir Rendah (BBLR) adalah bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram. Kejadian BBLR di Indonesia berdasarkan hasil Riskesdas (2013) menunjukkan persentase balita (0-59 bulan) yang mengalami BBLR sebesar 10,2%. Bayi dengan BBLR mempunyai risiko kematian lebih tinggi dari bayi yang lahir normal. BBLR diperkirakan menyebabkan kematian 20 kali dibandingkan dengan bayi yang beratnya lebih dari 2500 gram. BBLR merupakan masalah kesehatan karena BBLR menjadi salah satu penyebab utama kematian neonatal. Depkes RI (2008) menyebutkan sebanyak 15-20% kematian bayi di Indonesia disebabkan karena BBLR. Selain itu, BBLR dapat menurunkan kualitas generasi yang akan datang karena memperlambat pertumbuhan dan perkembangan mental anak serta menyebabkan penurunan kecerdasan (IQ) 10-13 poin (Amalia, 2011). Hasil penelitian Nova, (2011) menunjukkan anak SD dengan riwayat BBLR mempunyai skor IQ yang lebih rendah dibandingkan anak SD dengan riwayat lahir dengan berat badan cukup.

Kebutuhan energi dan zat gizi lainnya meningkat selama kehamilan. Peningkatan energi dan zat gizi lainnya yang tidak terpenuhi dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan janin tidak sempurna. Akibat lain dari KEK adalah kerusakan struktur susunan syaraf pusat terutama pada tahap pertama pertumbuhan otak (hiperplasia) yang terjadi selama dalam kandungan. Masa rawan pertumbuhan sel-sel saraf terjadi pada trisemester 3 kehamilan sampai sekitar 2 tahun setelah lahir. Kekurangan gizi pada masa dini perkembangan otak akan menghentikan sintesis protein dan DNA. Akibatnya pertumbuhan otak terganggu sehingga sel-sel otak yang berukuran normal lebih sedikit. Dampaknya akan terlihat pada struktur dan fungsi otak di masa mendatang yang berpengaruh pada intelektual anak (Soetjiningsih, 2009).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi KEK

Beberapa penelitian menunjukkan usia ibu hamil dan status pekerjaan ibu berhubungan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Semakin muda dan semakin tua umur seseorang ibu yang sedang hamil akan berpengaruh terhadap kebutuhan gizi yang diperlukan. Umur muda perlu tambahan gizi yang banyak karena selain digunakan pertumbuhan dan perkembangan dirinya sendiri, juga harus berbagi dengan janin yang sedang dikandung. Sedangkan untuk umur tua perlu energi yang besar juga karena fungsi organ yang melemah dan diharuskan untuk bekerja maksimal, maka memerlukan tambahan energi yang cukup guna mendukung kehamilan yang sedang berlangsung. Sehingga usia yang paling baik adalah lebih dari 20 tahun dan kurang dari 35 tahun, dengan harapan gizi ibu hamil akan lebih baik.

Aktifitas dan gerakan seseorang berbeda-beda. Seseorang yang bergerak

otomatis memerlukan energi yang lebih besar dari pada mereka yang hanya duduk diam saja. Setiap aktifitas memerlukan energi, maka apabila semakin banyak aktifitas yang dilakukan, energi yang dibutuhkan juga semakin banyak. Kebutuhan gizi ibu hamil yang bekerja tentunya lebih tinggi dari ibu hamil yang tidak bekerja. Seorang ibu hamil yang bekerja membutuhkan zat gizi untuk aktivitas kerja, kesehatan ibu hamil dan janin (Depkes RI, 1991).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi *cross sectional*. Variabel terikatnya kejadian ibu hamil KEK, sedangkan variabel bebasnya adalah usia ibu hamil dan status pekerjaan ibu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil yang tercatat di wilayah Puskesmas Gabus I Kabupaten Pati pada bulan April 2017 yaitu sebanyak 194 ibu hamil. Sampel dihitung berdasarkan tabel krejcie dengan tingkat kesalahan 5% sehingga didapatkan jumlah sampel minimal sebanyak 132 orang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar cek list dan KMS ibu hamil. Analisis data menggunakan uji statistik *chi square* (Sugiyono, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status gizi ibu hamil

Status gizi ibu hamil digolongkan menjadi ibu hamil dengan status gizi baik dan ibu hamil yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK). Ibu hamil yang memiliki ukuran LILA $\geq 23,5$ cm menunjukkan bahwa ibu hamil mempunyai status gizi baik sedangkan ibu hamil yang mempunyai ukuran LILA kurang dari 23,5 cm dikategorikan sebagai ibu hamil yang mengalami Kurang Energi Kronis (KEK). Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui

bahwa sebagian besar ibu hamil di Puskesmas Gabus I mempunyai status gizi yang baik yaitu sebanyak 107 orang (81,1%). Adapun ibu hamil yang mengalami KEK sebanyak 25 orang (18,9%). Angka ini lebih rendah dari angka prevalensi risiko KEK wanita hamil usia 15-49 tahun di Indonesia tahun 2013 yaitu sebanyak 24,2%.

Umur ibu

Umur ibu hamil digolongkan menjadi dua yaitu berisiko dan tidak berisiko. Umur berisiko maksudnya umur ibu hamil mempunyai risiko tinggi jika mengalami kehamilan, yaitu umur terlalu muda (<20 tahun) dan terlalu tua (>35 tahun). Umur tidak berisiko maksudnya umur ibu yang dianjurkan untuk mengalami kehamilan yaitu usia 20-35 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil berumur 20-35 tahun yaitu sebanyak 103 orang (78%) dan ibu hamil yang berumur <20 tahun atau >35 tahun sebanyak 29 orang (22%). Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Musni, dkk (2017) di UPT Puskesmas Ajangale Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan yang menunjukkan ibu hamil yang termasuk usia berisiko mengalami KEK yaitu sebanyak 20,3%.

Kehamilan di usia muda terjadi karena pernikahan dilakukan pada usia muda. Djamilah dan Kartikawati (2014) menyatakan bahwa dampak signifikan dari pernikahan usia muda adalah ibu muda tidak tahu atau tidak memahami masalah kehamilan. Ibu tidak memahami kebutuhan gizi bagi ibu hamil. Kondisi ini dapat menyebabkan anak yang dilahirkan menjadi kurang gizi yaitu bayi lahir dengan berat badan yang rendah (BBLR).

Sementara saat ini kehamilan di usia 35 tahun atau lebih cenderung meningkat. Kondisi ini kemungkinan disebabkan semakin berkembangnya

bidang pendidikan dan lapangan kerja bagi kaum wanita. Wanita yang berpendidikan tinggi berupaya mencari kerja untuk mengaktualisasikan diri. Akhirnya banyak wanita yang terlambat untuk berkeluarga (Pontoh dkk, 2015).

Status Pekerjaan

Status pekerjaan ibu hamil digolongkan menjadi dua yaitu bekerja dan tidak bekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil tidak bekerja (beraktivitas sebagai ibu rumah tangga) yaitu sebanyak 76 orang (57,6%) dan sebanyak 27 orang ibu hamil (20,5%) bekerja. Adapun yang tidak menjawab pertanyaan sebanyak 29 orang (22,0%).

Saat ini perempuan memiliki kesempatan yang sama dalam bidang pendidikan sehingga semakin banyak perempuan memiliki pendidikan yang baik. Lapangan pekerjaan juga banyak tersedia bagi perempuan. Perempuan yang dimasa lajangnya sudah bekerja nampaknya akan terus bekerja meskipun sudah menikah. Mereka sebagai ibu rumah tangga terus bekerja dengan berbagai motivasi dan alasan seperti kebutuhan aktualisasi diri dan perlunya membantu ekonomi rumah tangga. Peranan perempuan dalam pembangunan terus didorong dalam segala aspek kehidupan (Sudirman, 2016).

Tabel 1.
Distribusi Ibu Hamil Berdasarkan Variabel yang Diteliti

Variabel Penelitian	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kurang Energi Kronis	KEK	25	18,9
	Tidak KEK	107	81,1
Umur ibu hamil	<20 atau >35	25	18,9
	20-35 tahun	107	81,1
Status Pekerjaan	Tidak bekerja	76	57,6
	Bekerja	27	20,5
	Tidak menjawab	29	22,0

Sumber: Data Penelitian (2017)

Hubungan umur ibu dengan kejadian KEK pada ibu hamil

Umur ibu merupakan salah satu faktor penting dalam proses kehamilan sampai persalinan. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar ibu hamil termasuk dalam kelompok usia reproduksi sehat yaitu usia 20-35 tahun, baik pada kelompok ibu hamil yang mengalami KEK maupun kelompok ibu hamil yang tidak mengalami KEK. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,03$ dan nilai rasio prevalensi sebesar 4,089. Artinya ibu yang usianya terlalu muda (<20 tahun) atau terlalu tua (> 35 tahun)

berisiko mengalami KEK pada saat hamil sebesar 4,089 kali dibandingkan ibu hamil pada usia 20-35 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh usia ibu hamil terhadap kejadian KEK.

Proverawati & Asfuh (2009) menyebutkan ibu yang mengalami kehamilan pada usia muda (< 20 tahun) atau usia tua (> 35 tahun) membutuhkan zat gizi yang lebih banyak dari pada ibu yang hamil pada saat usia reproduksi sehat (usia 20-35 tahun). Kehamilan yang terjadi pada usia muda menyebabkan terjadinya kompetisi pemenuhan zat gizi antara janin dan ibunya. Ibu yang hamil

pada saat usia remaja atau kurang dari 20 tahun memerlukan zat gizi yang banyak untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu dan janin yang sedang dikandungnya. Hal ini terjadi karena ibu masih dalam usia pertumbuhan (Mahirawati, 2014). Pertumbuhan dan perkembangan yang pesat terjadi pada usia remaja. Usia kurang dari 20 tahun termasuk usia remaja (Notoatmodjo, 2011).

Adapun ibu hamil yang berusia lebih dari 35 tahun memiliki organ tubuh yang fungsinya semakin melemah. Pengaruh proses penuaan juga mulai muncul. Kondisi ini ditandai adanya penyakit hipertensi dan *diabetes mellitus* yang dapat menghambat masuknya makanan bagi janin melalui plasenta. Oleh karena itu wanita yang hamil pada usia lebih dari 35 tahun memerlukan energi yang besar untuk mendukung kehamilannya (Kristiyanasari, 2010; Yana dkk, 2016).

Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Handayani & Budianingrum (2011) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara umur ibu hamil dengan KEK pada ibu hamil di wilayah Puskesmas Wedi Klaten.

Hubungan status pekerjaan ibu dengan KEK pada ibu hamil

Ibu hamil yang mengalami KEK di Puskesmas Gabus 1 Kabupaten Pati sebagian besar terdapat pada kelompok ibu yang tidak bekerja atau beraktivitas sebagai ibu rumah tangga. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,012$ dan nilai Rasio prevalens sebesar 9,286. Artinya ibu hamil yang tidak bekerja berisiko mengalami KEK sebesar 9,286 kali dibandingkan ibu hamil yang bekerja.

Hasil penelitian Permatasari, dkk (2008) menunjukkan bahwa perempuan yang bekerja memiliki kemampuan untuk mengenali masalah kesehatan keluarga. Pengetahuan perempuan bekerja tentang masalah kesehatan didapatkan dari buku, majalah, koran, radio dan televisi. Perempuan yang bekerja memiliki kemampuan mengambil keputusan untuk mengatasi masalah kesehatan yang dihadapi. Oleh karena itu wanita yang berperan sebagai pekerja sekaligus sebagai seorang istri dan ibu rumah tangga umumnya memiliki kesehatan yang lebih baik (Najoan & Manampiring, 2011).

Tabel 2.
Hasil Uji Statistik Variabel yang Diteliti

Variabel	Ibu Hamil				Nilai P	Rasio Prevalens
	KEK		Tidak KEK			
	n	%	n	%		
Umur ibu hamil						
<20 atau >35	10	40,0	15	60,0	0,003	4,089
20-35 tahun	15	14,0	92	86,0		
Status Pekerjaan Ibu						
Tidak bekerja	20	26,3	56	73,7	0,012	9,286
Bekerja	1	3,7	26	96,3		

Sumber: Data Penelitian (2017)

Seseorang yang bekerja dapat meningkatkan pengetahuan karena pengalaman dan pergaulan serta dan interaksi sosial yang luas (Notoatmodjo,

2007). Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Permatasari, dkk (2008) yang menyebutkan bahwa motivasi perempuan untuk bekerja adalah untuk

memperluas pergaulan dan menambah wawasan. Perubahan pengetahuan akan membawa perubahan pada sikap, perilaku, pendapatan, dan pola makan. Perubahan tersebut akan mempengaruhi pemilihan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Selain itu ibu yang bekerja dapat meningkatkan status sosial ekonomi keluarga. Ibu bekerja mempunyai penghasilan sendiri sehingga untuk memenuhi kebutuhan gizinya tidak bergantung pada suaminya. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Arisman (2007) yang menyebutkan bahwa pekerjaan berpengaruh terhadap status ekonomi. Kebutuhan kesehatan seperti terpenuhinya sarana kesehatan dan kebutuhan gizi dapat terpenuhi jika keluarga memiliki kemampuan secara ekonomi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Musni, dkk (2017) di UPT Puskesmas Ajangale Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian tersebut menyatakan ada hubungan pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Hasil penelitian menunjukkan semua kejadian KEK pada ibu hamil terjadi pada ibu hamil yang tidak bekerja. Hasil penelitian Indriyani, dkk (2014) menunjukkan hasil yang sama yaitu proporsi ibu hamil yang mengalami KEK lebih banyak terjadi pada kelompok ibu hamil yang tidak bekerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sebanyak 18,9% ibu hamil di Puskesmas Gabus I mengalami KEK. Proporsi ibu hamil berusia kurang dari 20 tahun dan lebih dari 35 tahun yang mengalami KEK lebih tinggi dari pada proporsi ibu hamil yang berusia 20-35 tahun yang mengalami KEK. Proporsi ibu hamil yang bekerja (beraktivitas sebagai ibu rumah tangga) dan mengalami KEK lebih tinggi dari pada

proporsi ibu hamil yang bekerja dan mengalami KEK. Ada hubungan usia ibu hamil dan status pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil di Puskesmas Gabus I Kabupaten Pati. Ibu yang hamil pada usia terlalu muda (< 20 tahun) atau terlalu tua (>35 tahun) berisiko mengalami KEK. Ada hubungan status pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil di Puskesmas Gabus I Kabupaten Pati. Ibu hamil yang hanya beraktivitas sebagai ibu rumah tangga (tidak bekerja) berisiko mengalami KEK.

Saran

Dinas Kesehatan perlu melakukan upaya promosi kesehatan tentang pentingnya kehamilan di usia reproduksi sehat dan pentingnya pengetahuan tentang faktor yang berhubungan dengan KEK. Selain itu perlu usaha peningkatan penghasilan ibu rumah tangga misalnya melalui pelatihan ketrampilan yang dapat dilakukan di lingkungan rumah tangga. Ketrampilan yang dimiliki ibu rumah tangga bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan ekonomi keluarga sehingga kebutuhan kesehatan dan gizi keluarga terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. (2011). Faktor Risiko Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di RSUD Dr. MM Dunda Limboto Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Saintek*, 6(3)
- Aminin, F., Wulandari, A., Lestari, R. P. (2014). Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. *Jurnal Kesehatan*, V(2), 167-172
- Arisman. (2007). *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: EGC;
- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Manajemen Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) untuk Bidan Desa: Buku Acuan*. Jakarta: Depkes RI.

- Departemen Kesehatan RI. (1991). *Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia*. Jakarta: Depkes RI
- Dinas Kesehatan Kabupaten Pati. (2016). *Data Ibu Hamil KEK di Kabupaten Pati Tahun 2014-2016*. Pati: Dinas Kesehatan Kab. Pati
- Djamilah & Kartikawati, R. (2014). Dampak Perkawinan Anak di Indonesia. *JURNAL STUDI PEMUDA*, 3(1), 1-16
- Hamzah, D. Z. (2017). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Langsa Kota langsa Provinsi Aceh Tahun 2006. *Jurnal Jumantik*, 2(2), 1-11.
- Handayani, S., Budianingrum S. (2011). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil di Wilayah Puskesmas Wedi Klaten. *Jurnal Involusi Kebidanan*, 1(1), 42-60
- Hasanah, D. N., Febrianti., Minsarnawati. (2013). Kebiasaan Makan Menjadi Salah Satu Penyebab, Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil di Poli Kebidanan RSI&A Lestari Cirendeu Tangerang Selatan. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 4(2), 91-104
- Indriyani., Helmiyati, S., Astria, B. (2014). Tingkat Sosial Ekonomi tidak Berhubungan dengan Kurang Energi Kronik (KEK) pada Ibu Hamil. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*, 2(3), 116-125
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2014a). *Keluarga Sehat Idamanku Kota Sehat Kotaku*. Jakarta: Puspromkes Kemenkes RI
- Kementerian Kesehatan RI. (2014b). *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta
- Kristiyanasari, W. (2010). *Gizi Ibu Hamil*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Mahirawati, V. K. (2014). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronis. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 17(2), 193–202.
- Manuaba, I. A. C., Manuaba, I. B. G. F., Manuaba, I. B. G. (2009). *Mamahami Kesehatan Reproduksi Wanita*. Jakarta: EGC.
- Musni., Malka., Asriyani, R. (2017) Faktor-faktor yang berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Ibu Hamil di UPTD Puskesmas Ajangale. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 11(1), 57-62
- Najoan, J., Manampiring, A. (2011). *Hubungan Kurang Tingkat Sosial Ekonomi dengan Kurang Energi Kronik pada Ibu Hamil di Kelurahan Krombos Barat Kecamatan Singkil Kota Manado*. Manado: Universitas Sam Ratulang
- Notoatmodjo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat Ilmu & Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nova, S. A. (2011). *Perbedaan Tingkat Kecerdasan Intelektual (Intelligence Quotient-IQ) pada Anak Usia Sekolah Dasar dengan Riwayat BBLR (Bayi Berat Lahir Rendah) dan BBLC (Bayi Berat Lahir Cukup)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 75 Tahun 2013 *tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia*
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 97 tahun 2014 *tentang Pelayanan Kesehatan Masa Sebelum hamil, Masa Hamil, Persalinan, dan Masa Sesudah Melahirkan, Penyelenggaraan Pelayanan Kontrasepsi, serta Pelayanan Kesehatan Seksual*
- Permatasari, H., Hamid, A. Y. S., Setyowati (2008), Pengalaman Perempuan Bekerja dalam Melaksanakan Tugas Kesehatan Keluarga di Wilayah Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 12(1), 21-28.
- Pontoh, V. Y. Y., Tendean, H. M. M., Suparman, E. (2015). Profil Persalinan pada Usia ≥ 35 Tahun di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Clinic (eCI)*, 3(3)
- Proverawati, A., Asfuah, S. (2009). *Buku Ajar Gizi untuk Kebidanan*, Yogyakarta: Numed Medika
- Soetjiningsih. (2009). *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: EGC.
- Sudirman, D. (2016). Kontribusi dan Motivasi Pekerja Wanita dalam Meningkatkan Ekonomi Keluarga. *AL-ULUM ILMU SOSIAL DAN HUMANIORA*, 1(2), 175-187.
- Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Supriasa, I. D. N., Bakri, B., Fajar I. 2016. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.
- Wijanti, R. E. Rahmanintyas, I., Suwoyo. (2016). Analisis Faktor Determinan Kejadian KEK pada Ibu Hamil di RSIA Citra Keluarga Kediri Tahun 2015. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 73-86.
- Yana., Musafaah., Yulidasari, F., (2016). Hubungan antara usia Ibu pada Saat Hamil dan Status Anemia dengan Kejadian Berat Badan Lahir Rendah (BBLR). Studi observasional di Wilayah Kerja Puskesmas Martapura. *Jurnal Publikasi Kesehatan masyarakat Indonesia*, 3(1), 20-25.

BIODATA PENULIS

Aeda Ernawati, lahir di Purworejo pada tanggal 22 November 1976. Alumni S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dan S2 Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro. Saat ini bekerja sebagai peneliti di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pati.

PENGARUH KEKURANGAN ENERGI KRONIS (KEK) DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA IBU HAMIL

Fidyah Aminin¹⁾
Atika Wulandari¹⁾
Ria Pratidina Lestari¹⁾

¹⁾Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang
fidyahaminin@yahoo.com

Abstract : The Effect of Chronic Energy Deficiency (CED) to Incidence of Anemia among Pregnant Women. Anemia in pregnancy is also associated to increasing of maternal morbidity. According to WHO about 40% maternal mortality in development country related to anemia in pregnancy and it almost caused by acute hemorrhage and Chronic Energy Deficiency (CED). According to the data of Tanjungpinang Public Health Office 2013 there are 6652 pregnant women suffering CED 21.9% and anemia 5.86%. The aim of its research is to know the effect of CED due to anemia in pregnant women in Tanjungpinang Health Center. This was an observational research, with a cross sectional study design. Sample study was 31 pregnant women with a probability sampling. The result showed that p value = 0,0002 ($p \leq 0,05$) that mean there was an effect of CED due to anemia in pregnant women in Tanjungpinang Health Center 2014. It is expected that Health provider to increase counseling to pregnant women about the advantages nutrition during pregnancy and to demonstrate how to cook a good food so that they can applied it in their daily life.

Keywords : Chronic Energy Deficiency, Anemia, Pregnant Women

Abstrak: Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. Anemia pada kehamilan juga berhubungan dengan meningkatnya kesakitan ibu. Menurut WHO sekitar 40% kematian ibu dinegara berkembang berkaitan dengan anemia pada kehamilan dan kebanyakan anemia pada kehamilan disebabkan oleh perdarahan akut dan status gizi yang buruk. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang 2013 tercatat 6.652 ibu hamil, dengan angka kejadian KEK sebanyak 21,19% dan anemia sebanyak 5,86%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekurangan energi kronis terhadap anemia pada ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan rancangan cross sectional. Teknik pengambilan sampel dengan probability sampling dengan 31 responden. Hasil uji statistik didapatkan p value=0.0002 ($p \leq 0.05$), yang artinya ada Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) terhadap kejadian anemia pada ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang Tahun 2014. Setiap petugas kesehatan atau bidan hendaknya mengaplikasi pijat oksitosin kepada ibu post partum agar ibu tetap memberikan kolostrum pada bayinya segera setelah lahir.

Kata Kunci : Kekurangan Energi Kronis, Anemia, Ibu Hamil

Angka Kematian Ibu (AKI) merupakan salah satu indikator keberhasilan pelayanan kesehatan di suatu negara. Kematian ibu hamil disebabkan oleh beberapa faktor, seperti faktor sosial, faktor budaya dan faktor ekonomi. Kemiskinan masyarakat akan membawa kemiskinan pengetahuan dan informasi.

Menurut *World Health Organization* (WHO), persentase tertinggi penyebab kematian ibu adalah perdarahan (28%) dan infeksi, yang dapat disebabkan anemia dan kekurangan energi kronis (KEK). Di berbagai negara kejadian ini berkisar kurang 10% sampai hampir 60% (Prawirohardjo, 2006).

Anemia pada kehamilan juga berhubungan dengan meningkatnya kesakitan ibu. Anemia pada wanita hamil merupakan problema kesehatan yang dialami oleh wanita diseluruh dunia, lebih cenderung berlangsung di negara yang sedang berkembang dari pada negara yang sudah maju (Prawirohardjo, 2009). Menurut WHO sekitar 40% kematian ibu dinegara berkembang berkaitan dengan anemia pada kehamilan dan kebanyakan anemia pada kehamilan disebabkan oleh perdarahan akut dan status gizi yang buruk. Ibu yang hamil dengan status gizi yang buruk dapat menyebabkan terjadinya kekurangan energi kronis (KEK).

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, terdapat 37,1% ibu hamil anemia, yaitu ibu hamil dengan kadar Hb kurang dari 11,0 gram%, dengan proporsi yang hampir sama antara di kawasan perkotaan (36,4%) dan perdesaan (37,8%). Tingginya angka tersebut disebabkan antara lain oleh keadaan kesehatan dan gizi ibu yang rendah selama kehamilan.

Menurut penelitian Wijianto, dkk, ada hubungan yang bermakna antara resiko KEK dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Ibu hamil yang berisiko kekurangan energi kronis (KEK) berpeluang menderita anemia 2,76 kali lebih besar dibandingkan dengan yang tidak berisiko, umur kehamilan trimester III berpeluang 1,92 kali lebih besar dibandingkan trimester I dan II. (Rahmaniar, 2013).

Kehamilan menyebabkan meningkatnya metabolisme energi. Karena itu, kebutuhan energi dan zat gizi lainnya meningkat selama kehamilan. Peningkatan energi dan zat gizi tersebut diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, penambahan besarnya organ kandungan, serta perubahan komposisi dan metabolisme tubuh ibu. Sehingga kekurangan zat gizi tertentu yang diperlukan saat hamil dapat menyebabkan janin tidak tumbuh sempurna.

Kebutuhan wanita hamil akan meningkat dari biasanya dimana pertukaran dari hamper semua bahan itu terjadi sangat aktif terutama pada trimester III. Karena peningkatan jumlah konsumsi, makan perlu ditambah terutama konsumsi pangan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin. Maka kurang mengkonsumsi kalori akan menyebabkan malnutrisi atau biasa disebut Kurang Energi Kronis (KEK).

Kontribusi dan terjadinya KEK pada ibu hamil akan mempengaruhi tumbuh kembang janin antara lain dapat meningkatkan resiko terjadinya berat bayi lahir rendah (BBLR). Ibu hamil dengan KEK memiliki resiko kesakitan yang lebih besar terutama pada trimester III kehamilan sehingga dapat mengakibatkan kelahiran BBLR.

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang 2013 tercatat 6.652 ibu hamil, dengan kejadian KEK 21,19% dan anemia 5,86%. Dari data diketahui ibu hamil yang

menderita anemia terdapat di semua puskesmas di wilayah kota Tanjungpinang, dengan angka anemia tertinggi di terdapat di Puskesmas Kota Tanjungpinang (8,97%). Demikian pula data bulan Januari-Maret 2014 Puskesmas Kota Tanjungpinang terdapat bumil KEK terbanyak (15,42%).

Data kunjungan bumil dan bumil dengan anemia, bulan Januari-Maret 2014 ternyata Puskesmas Kota Tanjungpinang merupakan Puskesmas dengan anemia terbanyak (27,27%).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu kiranya dilakukan penelitian tentang Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) terhadap Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang tersebut.

METODE

Desain penelitian penelitian ini adalah *quasi eksperiment*. Penelitian dilakukan di Posyandu Gelatik Kota Tanjungpinang Tanggal 12 Juni -3 Juli 2014.

Populasi dalam penelitian ini seluruh ibu hamil yang memeriksakan kehamilannya di Puskesmas Kota Tanjungpinang pada bulan Juni tahun 2014 yang berjumlah 39 ibu hamil.

Teknik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan purposive sampling yaitu peneliti memilih responden sesuai dengan kriteria inklusi Purposive sampling, yaitu:

- Ibu hamil trimester 1 yang belum mendapatkan tablet Fe dan yang memeriksakan kehamilannya di Puskesmas Kota Tanjungpinang.
- Ibu hamil yang bersedia menjadi responden
- Ibu hamil yang tidak sedang sakit atau sakit yang menyertai kehamilan (penyakit obstetrik).

Teknik pengumpulan data dengan pengumpulan data melalui pengukuran hemoglobin dengan alat ukur hemoglobin easy touch dan pengukuran LILA dengan pita ukur LILA.

Analisis data secara univariabel untuk melihat frekuensi dan distribusi variabel bebas, variabel terikat serta untuk melakukan pengkategorian serta analisis bivariabel untuk mengidentifikasi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan uji statistik *t-test dependent* (tingkat signifikansi 0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisis Univariat

a. Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Kekurangan energi kronis responden dalam penelitian ini dibagi dalam dua kategori yaitu KEK dan tidak KEK. Hasil penelitian tentang distribusi frekuensi KEK dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kekurangan Energi Kronis

No	Kekurangan energi Kronis	Jumlah	%
1	KEK	18	58,1
2	Tidak KEK	13	41,9
	Jumlah	31	100

Berdasarkan tabel 1, diketahui dari 31 responden ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014 sebagian besar (58,1%) KEK dan sebagian kecil (41,9%) yang tidak KEK.

b. Kejadian Anemia

Kejadian anemia responden dalam penelitian ini dibagi dalam dua kategori yaitu anemia dan tidak anemia. Hasil penelitian tentang distribusi frekuensi kejadian anemia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kejadian Anemia

No	Kejadian Anemia	Jumlah	%
1	Anemia	19	61,3
2	Tidak anemia	12	38,7
	Jumlah	31	100

Berdasarkan tabel 2, diketahui dari 31 responden ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014 sebagian besar (61,3%) anemia dan sebagian kecil (38,7%) yang tidak anemia.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dengan uji *chi-square* pada *convident interval* 95% , $\alpha = 0,05$. Untuk melihat kemaknaan antara variabel independen dan variabel dependen dilihat pada nilai *p* yang diperoleh. Apabila nilai *p* < 0,05 berarti ada hubungan kekurangan energi kronis (KEK) dengan kejadian anemia di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan kekurangan energi kronis (KEK) dengan kejadian anemia di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Pengaruh Kekurangan Energi Kronis dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil

N	KEK	Kejadian Anemia				Jml	
		Anemia		T. anemia			
		n	%	n	%	n	%
1	KEK	16	88,9	2	11,1	18	58,1
2	T. KEK	3	23,1	10	76,9	13	41,9
	Jumlah	19	61,3	12	38,7	31	100
		$X^2 = 13,780$		$p = 0,001$			

Berdasarkan tabel 3, diketahui dari 31 responden terdapat dari 18 responden yang KEK terdapat 16 (88,9%) ibu hamil yang anemia dan 2 (11,1%) ibu hamil yang tidak anemia, dan dari 13 responden yang tidak KEK terdapat 3 (23,1%) ibu hamil yang anemia dan 10 (76,9%) ibu hamil yang tidak anemia.

Hasil uji statistik dengan *chi-square* pada $\alpha = 0,05$ diperoleh $X^2 = 13,780$ dan nilai *p* = 0,001. Secara statistik jika $p \leq 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kekurangan energi kronis (KEK) dengan kejadian anemia. Hasil uji statistic independent t test didapatkan *p* value=0.0002 ($p \leq 0.05$), yang artinya ada

Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) terhadap kejadian anemia pada ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang Tahun 2014.

Pembahasan

1. Kekurangan Energi Kronis

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 31 responden ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014 sebagian besar (58,1%) KEK dan sebagian kecil (41,9%) yang tidak KEK.

Kekurangan Energi Kronis (KEK) merupakan suatu keadaan di mana status gizi seseorang buruk yang disebabkan karena kurangnya konsumsi pangan sumber energi yang mengandung zat gizi makronutrien yakni yang diperlukan banyak oleh tubuh dan mikronutrien yang diperlukan sedikit oleh tubuh. Kebutuhan wanita hamil meningkat dari biasanya dan peningkatan jumlah konsumsi makan perlu ditambah terutama konsumsi pangan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin (Rahmaniar, 2013).

Dari hasil penelitian, peneliti berasumsi bahwa sebagian besar ibu hamil mengalami KEK karena disebabkan kurangnya asupan nutrisi yang mengandung gizi seimbang. Pada trimester I biasanya ibu hamil mengalami nausea (mual) ataupun emesis (muntah) yang menyebabkan ibu kurang mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi seimbang atau bervariasi, sehingga absorpsi makanan didalam tubuh tidak berlangsung dengan baik yang dapat mempengaruhi dampak kesehatan ibu dan janin. pada awal trimester I hendaknya ibu hamil mengkonsumsi makanan dengan porsi sedikit tapi sering, dengan banyak mengkonsumsi buah-buahan/sayur-sayuran dan menghindari makanan yang dapat merangsang mual dan muntah agar absorpsi makanan yang dikonsumsi diserap dengan baik oleh tubuh. Selama kehamilan ibu hamil harus menjaga dan meningkatkan pasokan gizi yang diperlukan oleh ibu dan janin, dan peningkatan jumlah konsumsi makan perlu ditambah terutama konsumsi pangan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin.

2 Kejadian Anemia

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar (61,3%) ibu hamil anemia dan sebagian kecil (38,7%) ibu hamil yang tidak anemia. Dalam kehamilan terjadi peningkatan volume plasma darah sehingga terjadi hipervolemia. Akan tetapi bertambahnya sel-sel darah merah lebih sedikit dibandingkan dengan peningkatan volume plasma, sehingga terjadi pengenceran darah (hemodilusi). Pertambahan volume darah tersebut berbanding sebagai berikut: plasma 30%, sel darah 18% dan hemoglobin 19%. Keadaan ini disebut sebagai anemia fisiologis atau pseudoanemia (Prawirohardjo, 2006).

Nutrisi yang baik adalah cara terbaik untuk mencegah terjadinya anemia dalam kehamilan. Makan makanan yang tinggi kandungan zat besi dapat membantu menjaga pasokan zat besi yang diperlukan tubuh untuk berfungsi dengan baik. Pemberian vitamin agar tubuh memiliki cukup zat besi dan folat dan konsumsi vitamin C untuk membantu penyerapan zat besi didalam tubuh. Jika mengalami anemia selama kehamilan, dapat diberikan suplemen zat besi atau tablet fe untuk mencegah terjadinya anemia yang berkelanjutan dan dilakukan pemeriksaan Hb pada kunjungan pertama kehamilan untuk pemeriksaan anemia

Dari hasil penelitian ini, peneliti berpendapat bahwa ibu hamil yang kurang mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi dalam kehamilan ataupun tidak mengkonsumsi tablet fe dapat berakibat terjadinya anemia yang berdampak buruk pada ibu dan janin. Pada ibu hamil trimester I biasanya terjadi hemodilusi (pengenceran darah), apabila pasokan zat besi didalam tubuh kurang maka ibu hamil beresiko mengalami anemia. pada ibu hamil trimester I yang belum mendapatkan tablet fe dikarenakan pada trimester I biasanya ibu mengalami mual dan muntah, yang mana pasokan zat besi hanya didapatkan dari makanan (hewani atau nabati). Oleh karena itu, Ibu hamil harus menjaga dan meningkatkan asupan nutrisi yang mengandung zat besi didalam makanan agar tidak mengalami resiko anemia dalam kehamilan.

2. Pengaruh Kekurangan Energi Kronis dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil

Hasil penelitian diketahui dari 31 responden ibu hamil di Puskesmas Kota Tanjungpinang tahun 2014 pada kelompok KEK, kejadian anemia lebih besar (88,9%) dibandingkan dengan yang tidak anemia (11,1%), pada kelompok tidak KEK, kejadian anemia lebih kecil (23,1%) dibandingkan dengan yang tidak anemia (76,9%).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ibu hamil dengan KEK lebih banyak yang anemia dibandingkan ibu hamil yang tidak KEK. Hasil analisis bivariat diperoleh nilai $p=0,001$, dengan demikian secara statistik terdapat hubungan bermakna antara kekurangan energi kronis (KEK) dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Hasil ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Rahmaniar tahun 2013 bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada ibu hamil adalah malnutrisi atau kekurangan energi kronis (Rahmaniar, 2013).

Pada kenyataannya, ibu hamil yang KEK cenderung lebih banyak mengalami anemia dibandingkan tidak terjadi anemia. ini disebabkan karena pola konsumsi dan absorpsi makanan yang tidak seimbang selama kehamilan. Nutrisi sangat mempengaruhi keadaan gizi seseorang. Jika ibu hamil selama kehamilannya tidak mengkonsumsi gizi seimbang, baik makronutrien maupun mikronutrien maka ibu hamil beresiko mengalami gangguan gizi atau dapat terjadinya kekurangan energi kronis yang dapat mengakibatkan terjadinya anemia.

Ibu hamil yang tidak KEK, cenderung lebih kecil tidak mengalami anemia dibandingkan mengalami anemia. Ibu hamil yang tidak KEK biasanya lebih menjaga pasokan nutrisi yang di konsumsi selama kehamilannya dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi seimbang, baik makronutrien maupun mikronutrien, disertai konsumsi Vitamin C sehingga ibu hamil kemungkinan kecil mengalami anemia. Namun pada trimester I biasanya ibu hamil mengalami mual dan muntah, yang apabila mengkonsumsi vitamin C dapat meningkatkan asam lambung,

oleh karena itu untuk membantu penyerapan zat besi disertai dengan konsumsi air putih. Jika ibu hamil yang tidak KEK mengalami anemia, kemungkinan disebabkan cara menjaga zat besi didalam makanan tidak disertai dengan konsumsi makanan ataupun konsumsi air putih yang dapat membantu penyerapan zat besi, karena apabila konsumsi kafein dapat menghambat penyerapan zat besi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Rahmaniar (2013) menyatakan bahwa bila ibu mengalami resiko KEK selama hamil akan menimbulkan masalah, baik pada ibu maupun janin. KEK pada ibu hamil dapat menyebabkan resiko dan komplikasi pada ibu antara lain: anemia, perdarahan, berat badan ibu tidak bertambah secara normal, dan terkena penyakit infeksi. KEK pada ibu hamil dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan keguguran, abortus, bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan, anemia pada bayi, asfiksia intrapartum (mati dalam kandungan) dan lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR).

Memperhatikan hasil penelitian ini, peneliti berpendapat bahwa KEK disebabkan karena kekurangan gizi (kalori dan protein) yang telah berlangsung lama atau menahun. Mengkonsumsi makanan yang mengandung makronutrien dan mikronutrien merupakan salah satu pencegahan terjadinya anemia selain dari pemberian dan konsumsi suplemen tablet Fe. Pada trimester I, ibu hamil biasanya mengalami mual dan muntah sehingga ibu hamil tidak diberikan tablet fe.

Asupan zat besi bisa didapatkan dari makanan (hewani atau nabati) yang mengandung zat besi untuk meningkatkan kadar Hb dalam darah. Ibu hamil trimester I hendaknya mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi seimbang atau bervariasi untuk meningkatkan asupan nutrisi didalam tubuh, dan untuk meningkatkan zat besi didapatkan melalui konsumsi makanan yang cukup mengandung kalori, serta meningkatkan ketersediaan makanan yang mengandung zat besi untuk dimakan dengan memberitahukan makanan yang dapat memacu dan menghindari pangan yang dapat menghambat penyerapan zat besi didalam tubuh.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Sebagian besar (58,1%) ibu hamil KEK dan (61,3%) ibu hamil anemia.

2. Terdapat hubungan antara kekurangan energi kronis (KEK) dengan kejadian anemia pada ibu hamil.
3. Ada pengaruh kekurangan energi kronis (KEK) terhadap kejadian anemia pada ibu hamil

DAFTAR PUSTAKA

Prawirohardjo, S. 2006. *Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.

Rahmaniar, A. 2013. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan KEK (Tampa Padang, Sulawesi Barat)*. Media Gizi Masyarakat Indonesia, Vol. 2 : 98-103

TINGKAT KECUKUPAN ENERGI PROTEIN PADA IBU HAMIL TRIMESTER PERTAMA DAN KEJADIAN KEKURANGAN ENERGI KRONIS

Energy and Protein Adequacy Level in First Trimester of Pregnancy and the Occurance of Cronic Energy Deficiency

Anisatun Azizah¹, Merryana Adriani²

¹Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya

Email: anisatunazizah2@gmail.com

ABSTRAK

Kasus Kekurangan Energi Kronis (KEK) banyak terjadi di Indonesia terutama disebabkan oleh ketidakseimbangan asupan gizi sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan tubuh baik fisik maupun mental yang tidak sempurna. Usia kehamilan yang paling penting adalah usia trimester pertama karena pada usia tersebut terbentuk berbagai organ vital janin. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara tingkat kecukupan energi protein dengan kejadian KEK pada ibu hamil trimester pertama. Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross sectional*. Besar sampel sebanyak 22 orang ibu hamil trimester pertama yang dipilih dengan cara *simple random sampling*. Analisis data menggunakan uji chi square dan fisher exact ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 50% ibu hamil mengalami KEK dan 50% tidak mengalami KEK. Berdasarkan tabulasi silang, ibu hamil yang memiliki tingkat kecukupan protein yang kurang (53%) memiliki prevalensi KEK yang tidak berbeda dengan kecukupan protein yang baik (47%). Uji hubungan menunjukkan tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan karbohidrat ($p = 1,000$), protein ($p = 1,000$), dan lemak ($p = 0,635$) dengan KEK ibu hamil ($p > 0,05$).

Kata-kata kunci: Ibu hamil trimester pertama, KEK, tingkat kecukupan gizi

ABSTRACT

Chronic Energy Deficiency (CED) cases are still occur in Indonesia, mainly due the imbalance of nutrients intake and it can lead to the growth retardation, either physical or mental. The most important period of the gestational age is at the first trimester because the formation of various vital organs of the fetus occurs. The purpose of this research was to analyze the relationship between energy and protein adequacy level with the occurance of CED in the first trimester of pregnant women. This research was an observational analytic study with cross sectional design. The number of sample taken was 22 people which randomly selected. The data was analyzed using chi square and fisher exact test ($\alpha = 0,05$). The results showed that there were 50% of pregnant women having Chronic Energy Deficiency and 50% did not have Chronic Energy Deficiency. Based on cross-tabulation, pregnant women who have low protein adequacy level have a similar CED prevalence with good protein adequacy level. There was no relationship between carbohydrate ($p = 1,000$), protein ($p = 1,000$), and fat ($p = 0,635$) adequacy level with CED in pregnant women ($p > 0,05$).

Keywords: first trimester of pregnant women, CED, nutrient adequacy level

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan Sumber Daya Alam namun banyak terjadi kasus Kekurangan Energi Kronis (KEK). Hal tersebut disebabkan oleh ketidakseimbangan asupan zat gizi sehingga dapat mengakibatkan ketidaksempurnaan pertumbuhan tubuh baik fisik maupun mental (Chinue, 2009).

Salah satu masalah gizi yang dihadapi di Indonesia adalah masalah gizi pada masa kehamilan. Gizi pada masa kehamilan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi perkembangan embrio dan janin serta status kesehatan ibu hamil. Kehamilan merupakan tahapan yang berkesinambungan, sehingga defisiensi pada suatu periode akan memberikan

dampak secara berbeda pada *outcome* kehamilan. Periode perikonsepsional terdiri dari prekonsepsi, konsepsi, implantasi, plasentasi, serta masa embryogenesis. Kualitas bayi yang dilahirkan sangat tergantung pada keadaan gizi ibu sebelum dan selama kehamilan (Cetin, *et al.*, 2009).

Menurut hasil Riskesdas tahun 2007, provinsi Jawa Timur merupakan salah satu dari 10 provinsi di Indonesia dengan prevalensi KEK penduduk wanita usia subur di atas prevalensi nasional (13,6%). Sementara hasil Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi penduduk wanita usia subur (usia 15–49 tahun) sedang hamil dan mengalami risiko KEK di Jawa Timur sebesar 29,8%, sedangkan di tingkat nasional prevalensi penduduk WUS yang sedang hamil dan mengalami risiko KEK sebesar 24,2%. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk WUS yang sedang hamil dan KEK di Jawa Timur masih lebih tinggi daripada di tingkat nasional.

Prevalensi ibu hamil Kekurangan Energi Kronis di Kediri tahun 2013 dan 2014 sebesar 6,6% dan 6,7%. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahun 2014, angka KEK ibu hamil di Kediri mengalami kenaikan 0,1% dari tahun sebelumnya. Prevalensi ibu hamil KEK di Puskesmas Badas tahun 2013 dan 2014 sebesar 7,8% dan 6,1%. Adapun angka BBLR di Kediri tahun 2013 dan 2014 sebesar 2,71% dan 2,46%. Angka BBLR di Kediri pada tahun 2014 mengalami penurunan sebesar 0,15% (Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri, 2013 dan 2014).

Wanita yang menderita malnutrisi sebelum hamil atau selama minggu pertama kehamilan cenderung melahirkan bayi yang menderita kerusakan otak dan sumsum tulang karena sistem saraf pusat sangat peka pada 2–5 minggu pertama. Apabila hal tersebut diderita ibu hingga sepanjang minggu terakhir kehamilan, maka ibu akan melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (< 2500 gram) (Arisman, 2009).

METODE PENELITIAN

Penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional* ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Badas, Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri pada bulan Juli 2015. Populasi trimester

pertama sebanyak 50 orang ibu hamil di Puskesmas Badas Kabupaten Kediri tahun 2015. Adapun kriteria inklusi sampel dalam penelitian ini adalah usia kandungan ibu hamil memasuki trimester pertama, tidak menderita penyakit baik kronis maupun akut, meliputi TBC, kelainan jantung, dan DM. Besar sampel dihitung menggunakan rumus korelasi antar dua variabel dengan harga koefisien korelasi (r) sebesar 0,57, $\alpha = 5\%$, dan $\text{power} = 80\%$. Berdasarkan rumus tersebut diperoleh sampel sebesar 22 ibu hamil trimester pertama.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* yakni setiap anggota atau unit dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Penelitian ini terdiri dari dua variabel, variabel bebas yaitu tingkat kecukupan gizi (karbohidrat, protein, dan lemak) dan variabel tergantung yaitu status gizi ibu hamil (kekurangan energi kronis).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data primer yang diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner, form *Food Recall* 2 × 24 jam, form *Food Frequency*, data catatan gizi melalui KMS dan pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) menggunakan pita LILA. Data sekunder meliputi jumlah ibu hamil dari seluruh Bidan Desa di wilayah kerja Puskesmas Badas. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan uji Chi Square dan Fisher Exact dengan $\alpha=0,05$. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik nomor 374-KEPK Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebab Kekurangan Energi Kronis (KEK) akibat adanya ketidakseimbangan antara asupan dalam pemenuhan gizi dan pengeluaran energi (Erma, dkk., 2013). Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi status Kekurangan Energi Kronis (KEK) dan tingkat kecukupan gizi ibu hamil (karbohidrat, protein, dan lemak). Berikut disajikan karakteristik ibu hamil trimester pertama.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh bahwa sebagian responden (94,5%) mengalami KEK

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Ibu Hamil Trimester I

Karakteristik	n	Persentase (%)
KEK		
Ya (LILA < 23,5 cm)	11	50,0
Tidak (LILA ≥ 23,5 cm)	11	50,0
Tingkat Kecukupan Karbohidrat		
Sedang-Baik	21	95,5
Kurang-Defisit	1	4,5
Tingkat Kecukupan Protein		
Sedang-Baik	4	18,2
Kurang-Defisit	18	81,8
Tingkat Kecukupan Lemak		
Sedang-Baik	16	72,7
Kurang-Defisit	6	27,3
Jumlah	22	100,0

(50%) dan sebagian tidak mengalami KEK (50%). Adapun tingkat kecukupan karbohidrat, mayoritas responden memiliki konsumsi sedang-baik (80% – ≥ 100% AKG), sedangkan tingkat kecukupan protein sebagian besar responden (81,8%) mengalami kurang-defisit (< 70–79% AKG) dan tingkat kecukupan lemak sebagian besar responden (72,7%) adalah sedang-baik (80% – ≥ 100% AKG).

Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Faktor yang berpengaruh terhadap kejadian kekurangan energi kronis adalah pola makan yang kurang beragam dan porsi yang kurang. Dampak dari ketidakseimbangan asupan gizi ibu hamil dapat menimbulkan gangguan selama kehamilan, baik terhadap ibu maupun janin yang dikandungnya. Apabila kondisi ini berlangsung dalam waktu yang lama maka akan terjadi ketidakseimbangan asupan untuk pemenuhan kebutuhan dan pengeluaran energi sehingga menyebabkan ibu hamil mengalami Kekurangan Energi Kronis (Yuliastuti, 2013).

Kehamilan menyebabkan meningkatnya metabolisme energi, seperti diketahui bahwa sumber energi makanan dapat mempengaruhi pertumbuhan janin. Faktor gizi telah lama dianggap sebagai penentu dari kesehatan ibu dan janin (Moore, *et al.*, 2004). Status gizi ibu berperan dalam perkembangan bayinya (Meltzer, *et al.*, 2011). Kekurangan zat gizi tertentu yang diperlukan saat hamil dapat menyebabkan janin tumbuh tidak sempurna (Raiten, *et al.*, 2007).

Menurut Ratzan, *et al.* (2000) kekurangan gizi merupakan spektrum gizi yang berhubungan dengan gangguan, kekurangan, dan kondisi retardasi pertumbuhan intrauterin, malnutrisi energi-protein dan kekurangan zat yodium, kekurangan vitamin A, dan defisiensi besi anemia.

Malnutrisi menimbulkan berbagai ancaman terhadap wanita, di antaranya melemahkan kemampuan wanita untuk melahirkan, lebih mudah terkena infeksi, dan kemampuan untuk bisa pulih dari penyakit lebih sedikit. Selain itu, malnutrisi pada wanita juga bisa mengurangi kemampuan produktivitas mereka, sehingga dalam hal pekerjaan bisa mengurangi pendapatan mereka, dan mengurangi kemampuan mereka untuk merawat keluarga. Hal tersebut mengakibatkan kerugian ekonomi keluarga, masyarakat dan negara (Pelletier and Frongillo, 2003, dalam Kulasekaran, 2012). Dampak gizi buruk ibu sebelum dan selama hamil dapat menyebabkan pertumbuhan janin terhambat (PJT), berat badan bayi lahir rendah (BBLR), gangguan pertumbuhan dan perkembangan berbagai organ vital bayi serta meningkatnya risiko kesakitan dan kematian bayi (Yongki, dkk., 2009).

TINGKAT KECUKUPAN IBU HAMIL

Tingkat Kecukupan Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber tenaga untuk tumbuh kembang janin dan proses perubahan biologis yang terjadi dalam tubuh meliputi pembentukan sel baru, pemberian makanan bayi melalui plasenta, pembentukan enzim dan hormon penunjang pertumbuhan janin (Kristiyanasari, 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara tingkat kecukupan karbohidrat ibu hamil trimester pertama sedang-baik yang tidak mengalami KEK dengan tingkat kecukupan karbohidrat ibu hamil trimester pertama sedang-baik yang mengalami KEK, mempunyai persentase yang sama yaitu 50%. Adapun tingkat kecukupan karbohidrat ibu hamil trimester pertama kurang-defisit (< 70%–79%) yang tidak mengalami KEK dengan tingkat kecukupan karbohidrat ibu hamil trimester pertama kurang-defisit yang mengalami KEK juga mempunyai persentase yang sama yaitu 50%.

Ibu hamil trimester pertama, mayoritas memiliki tingkat kecukupan karbohidrat sedang-baik ($80\% - \geq 100\%$) yakni sebesar 20 orang dari 22 responden.

Hasil analisis hubungan menggunakan uji Fisher Exact pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna dengan nilai $p = 1,000$ ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa antara ibu hamil tingkat kecukupan karbohidrat sedang-baik dengan tingkat kecukupan karbohidrat kurang-defisit, memiliki persentase yang sama dan sama-sama berisiko untuk mengalami KEK. Konsumsi karbohidrat yang berada di atas Angka Kecukupan Gizi (AKG) tersebut disebabkan pola kebiasaan makan masyarakat yang mayoritas sama yakni lebih banyak mengonsumsi makanan yang bersumber dari karbohidrat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Djamilah (2008) dan Mulyaningrum (2009) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecukupan energi ibu hamil trimester pertama dengan KEK. Menurut Hardinsyah (2007), konsumsi pangan sebelum dan selama kehamilan berpengaruh pada status gizi ibu hamil. Ibu hamil yang cukup konsumsi pangan dan gizinya akan jarang mengalami masalah yang berarti selama kehamilan. Status gizi sebelum kehamilan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi gizi.

Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat kecukupan protein ibu hamil trimester pertama sedang-baik ($80\% - \geq 100\%$), mayoritas tidak mengalami KEK, sedangkan tingkat kecukupan protein ibu hamil trimester pertama kurang-defisit ($< 70\% - 79\%$ AKG), mayoritas (53%) mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) (77%). Ibu hamil trimester pertama mayoritas mengalami tingkat kecukupan protein adalah kurang-defisit ($< 70 - 79\%$ AKG). Hasil uji Fisher Exact diperoleh nilai $p = 1,000$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara tingkat kecukupan protein ibu hamil trimester pertama dengan kejadian KEK.

Hasil analisis pola konsumsi pangan sumber protein menunjukkan bahwa 31,8% ibu hamil setiap hari mengonsumsi protein nabati berupa

tahu dan tempe, sedangkan 100% dan 95,5% ibu hamil tidak pernah mengonsumsi jeroan dan daging sapi/udang baik kepiting. Daging/udang/kepiting merupakan sumber protein yang bagus dan berfungsi untuk menjaga kesehatan, pertumbuhan plasenta, cairan amnion, pembentuk jaringan baru pada janin, pertumbuhan berbagai organ janin, perkembangan organ kandungan ibu hamil, dan penambahan volume darah. Dampak kekurangan asupan protein adalah gangguan pertumbuhan pada janin, seperti retardasi intrauterine, cacat bawaan, BBLR, dan keguguran (Kristiyanasari, 2010).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Usmelinda (2015) dan Asrul (2013) bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecukupan protein dengan kejadian KEK pada ibu hamil, namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Efrinita (2010) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara konsumsi protein dengan kejadian KEK.

Kebiasaan mengonsumsi lebih banyak protein nabati dibandingkan dengan protein hewani menyebabkan absorpsi zat besi kurang optimal. Hal ini dikarenakan protein hewani mengandung heme yang diperlukan oleh tubuh (Krisnawati, 2010).

Tingkat Kecukupan Lemak

Lemak berfungsi sebagai sumber kalori untuk persiapan menjelang persalinan dan untuk memetabolisme vitamin A, D, E, dan K. Sumber makanan yang dapat menghasilkan lemak yaitu minyak, margarin, dan mentega (Kristiyanasari, 2010).

Tingkat kecukupan lemak ibu hamil trimester pertama sedang-baik ($80\% - \geq 100\%$ AKG), mayoritas tidak mengalami KEK sebesar 56,25%, sedangkan tingkat kecukupan lemak ibu hamil trimester pertama kurang-defisit ($< 70\% - 79\%$ AKG), mayoritas mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) sebesar 66,7%. Ibu hamil trimester pertama mayoritas yang mengalami tingkat kecukupan lemak adalah sedang-baik ($80\% - \geq 100\%$ AKG) sebesar 16 orang dari 22 responden (73%). Hasil uji hubungan menggunakan Fisher Exact diperoleh nilai $p = 0,635$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara tingkat kecukupan lemak ibu hamil trimester

Tabel 2. Tingkat Kecukupan Ibu Hamil Trimester I pada Kelompok Kekurangan Energi Kronis (KEK) dan Tidak Kekurangan Energi Kronis (Non-KEK)

Tingkat Kecukupan	KEK (n = 11)		Non KEK (n = 11)		Total (n = 22)	p-value
	n	%	n	%		
Karbohidrat						
Sedang-Baik	10	50,00	10	50,00	20	1,000
Kurang-Defisit	1	50,00	1	50,00	2	
Protein						
Sedang-Baik	2	40,00	3	60,00	5	1,000
Kurang-Defisit	9	53,00	8	47,00	17	
Lemak						
Sedang-Baik	7	43,75	9	56,25	16	0,635
Kurang-Defisit	4	66,67	2	33,33	6	

pertama dengan kejadian KEK. Asupan lemak yang berada di atas AKG tersebut dapat disebabkan karena faktor kebiasaan makan masyarakat yang sama dan lebih banyak mengonsumsi makanan yang bersumber dari lemak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Djamilah (2008) dan Usmelinda (2015) bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecukupan lemak dengan kejadian KEK pada ibu hamil.

Pada penelitian ini, tingkat kecukupan protein, karbohidrat, dan lemak tidak berhubungan dengan kejadian KEK. Hal ini dapat dikarenakan pengumpulan data konsumsi pangan menggunakan *food recall* 2 × 24 jam. Metode ini menggambarkan konsumsi makan responden dalam kisaran waktu yang singkat. Sementara kekurangan energi kronis merupakan masalah gizi yang terjadi dalam kurun waktu yang lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat kecukupan (karbohidrat, lemak, dan protein) ibu hamil trimester pertama tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK). Peningkatan pengetahuan untuk remaja putri, calon pengantin, dan ibu hamil mengenai perlunya mengonsumsi makanan bergizi dan mengandung protein (baik hewani maupun nabati) dalam jumlah yang cukup dan beragam tetap perlu dilakukan agar terwujud status gizi ibu hamil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman. (2009). *Gizi dalam daur kehidupan edisi 2*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Asrul, I.A., Abdul, R., & Devinta, V. (2013). *Hubungan asupan energi dengan status IMT dan LILA ibu prakonsepsional di Kecamatan Ujung Tanah dan Biringkanaya Kota Makassar*. Diakses dari <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/6259>.
- Cetin, I., Berti, C., & Calabrese, S. (2009). Role of micronutrients in the periconceptional period. *Human Reproduction Update*, 16 (1), 80–95. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmp025>
- Chinue, C. (2009). *Kekurangan energi kronik (KEK)*. Diakses dari <http://chinue.wordpress.com/2009/03/14/makalah-kek/>.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri. (2014). *Tentang laporan tahunan Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur* (2013 dan 2014). Badan Penelitian Pengembangan dan Kesehatan
- Djamilah, A. (2008). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan kurang energi kronis pada ibu hamil di wilayah Puskesmas Jembatan Serong Kecamatan Pancoran Mas Depok Jawa Barat* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Indonesia, Depok.
- Efrinita, N.A. (2010). *Hubungan antara asupan protein dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada ibu hamil di Kecamatan Jebres Surakarta*. (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Erma, S.A., Jafar, N., & Indriasari, R. (2013). *Hubungan pola makan dan status sosial*

- ekonomi dengan kejadian KEK pada ibu hamil di Kabupaten Gowa tahun 2013*. Diakses dari <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/5508>
- Hardinsyah. (2007). Review faktor determinan keragaman konsumsi pangan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 2(2), 55 – 745. Diakses dari jai.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/viewFile/4424/2976
- Kemenkes RI. (2013). *Risikesdas tahun 2013 tentang Laporan Provinsi Jawa Timur (2013)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Krisnawati, N. (2010). *Hubungan antara tingkat kecukupan pada ibu hamil dengan kejadian kekurangan energi kronis (KEK) di Puskesmas Wonoayu Kabupaten Sidoarjo*. (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Airlangga, Surabaya.
- Kristiyanasari, W. (2010). *Gizi ibu hamil*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Kulasekaran, R.A. (2012). Influence of mothers' chronic energy deficiency on the nutritional status of preschool children in empowered action group states in India. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Disease*, 2 (1), 198-209. Diakses dari <http://www.ijnpnd.com/article.asp?issn=2231-0738;year=2012;volume=2;issue=3;epage=198;epage=209;aulast=Kulasekaran;type=0>
- Mulyaningrum, S. (2009). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan risiko kurang energi kronis (KEK) pada ibu hamil di Provinsi DKI Jakarta* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Indonesia, Depok.
- Meltzer, H.M., Brantsæter, A.L., Nilsen, R.M., Magnus, P., Alexander, J., & Haugen, M. (2011). Effect of dietary factors in pregnancy on risk of pregnancy complication. Result from the Norwegian mother and child cohorts study. *Am J Clin Nutr*, 94(6), 1970S-1974S. doi: 10.3945/ajcn.110.001248
- Moore, V.M., Davies, M.J., Willson, K.J., Worsley, A., & Robinson, J.S. (2004). Dietary composition of pregnant woman is related to size of the baby at birth. *Journal Of Nutrition*, 134(7), 1820-1826.
- Pelletier, D.L., & Frongillo, E.A. (2003). Changes in child survival are strongly associated with changes in malnutrition in developing countries. *J Nutr*, 133(1), 107-119.
- Ratzan, S.C., Filerman, G.L., & Lesar, J.W. (2000). Attaining global health: Challenges and opportunities. *Population Bulletin of the Popoullation Reference Bureau*, 55(1), 1-48.
- Raiten, D.J., Kalhan, S.C., & Hay, W.W.Jr. (2007). Maternal nutrition and optimal infant feeding practices: Executive summary. *AM Journal Clinc Nutr*, 85(2), 577S-583S.
- Usmelinda, S.W. (2015). *Analisa pola makan, ibu hamil dengan kekurangan energi kronis di Kecamatan Bobotsari Kabupaten Purbalingga* (Skripsi yang tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/id/21590>
- Yongki, Hardinsyah, Gulardi, & Marhamah. (2009). Status gizi awal kehamilan dan pertambahan berat badan ibu hamil kaitannya dengan BBLR. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 4(1), 8-12.
- Yuliastuti, E. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kekurangan energi kronis pada ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Sungai Bilu Banjarmasin. *Jurnal An Nadaa*, 1(2), 72-76.

Program Pemberian Makanan Tambahan untuk Peningkatan Status Gizi Ibu Hamil dan Balita di Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Karawang

(Complementary Foods Giving Program to Increase Nutritional Status of Pregnant Women and Infants in Cilamaya Kulon and Cilamaya Wetan District, Karawang)

Rahma Nurina*

Community Development Officer PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang

*Penulis Korespondensi: rahma.nurina@gmail.com

ABSTRAK

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field dalam upaya melaksanakan tanggungjawab sosial dan lingkungan perusahaan terutama dalam bidang kesehatan masyarakat di wilayah operasional perusahaan melakukan kegiatan CSR pendampingan untuk Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) kepada ibu hamil dan balita kurang gizi di wilayah Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang (UPTD Puskesmas Sukatani dan UPTD Puskesmas Pasirukem). Tujuan pelaksanaan program PMT-P adalah untuk memperbaiki status gizi dan kesehatan guna mengurangi kerentanan terhadap berbagai penyakit yang menyerang ibu hamil dan balita. Program ini berhasil mengurangi jumlah ibu hamil yang mengalami Kurang Energi Kronis (KEK) hingga 100% di UPTD Pkm Sukatani dan 60% di UPTD Pkm Pasirukem. Adapun jumlah balita dengan status gizi normal berdasarkan BB/TB pada 2 wilayah UPTD Pkm (Sukatani dan Pasirukem) mengalami penurunan pada bulan ke-3, berturut-turut yakni sekitar 20 persen dan 27 persen dibandingkan kondisi status gizi awal. Namun, berdasarkan BB/U, jumlah balita dengan status gizi tergolong normal meningkat, berturut-turut sekitar 20 persen (Sukatani) dan 18,2 persen (Pasirukem). Peningkatan jumlah balita dengan status gizi berdasarkan penghitungan TB/U tergolong normal mengalami peningkatan yang lebih besar pada bulan ke-3 pemberian PMT-P berturut-turut sekitar 14 persen dan 13 persen dibandingkan status gizi awal. Kondisi yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan status gizi baik pada ibu hamil dan balita kemungkinan adalah budaya turun temurun warga berupa pantangan dalam memberikan sayur dan buah baik pada masa kehamilan ibu maupun pada masa pertumbuhan dan perkembangan balita hingga umur 1 tahun, serta kondisi pemberian PMT-P (susu dan biskuit) yang dijadikan sebagai makanan utama dan bukan sebagai makanan tambahan pendamping makanan utama.

Kata kunci: balita, ibu hamil, kesehatan, makanan tambahan, status gizi, pengembangan masyarakat

ABSTRACT

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field, in an effort to implement corporate social and environment responsibility especially in the field of public health in the company operation area, conducted CSR program in the form of facilitation to Recovery Complementary Foods Giving (PMT-P) Program to pregnant women and malnourished children in the District of Cilamaya Kulon and Cilamaya Wetan, Karawang (UPTD Puskesmas Sukatani and UPTD Puskesmas Pasirukem). The purpose of the PMT-P program is to improve the nutritional status and health in order to reduce vulnerability to disease affecting pregnant women and infants. This program had reduced the number of pregnant women who suffered chronic energy deficiency (CED) up to 100% in UPTD Pkm Sukatani and 60% in UPTD Pkm Pasirukem. As for the number of infants with normal nutritional status based on weight/height in 2 UPTD Pkm areas (Sukatani and Pasirukem) declined in the third month of intervention, respectively about 20 percent and 27 percent compared to before intervention. However, based on weight/age, the number of infants with normal nutritional status increased about 20 percent (Sukatani) and 18.2 percent (Pasirukem). Based on height/age, the number of infants with normal nutritional status increased about 14 percent (Sukatani) and 13 percent (Pasirukem). Conditions that affected the increase and decrease of nutritional status in pregnant women and young children were probably the local belief in the form of restrictions in vegetable and fruit consumption during pregnancies and during the growth and development of infants up to 1 year old, and condition of the complementary foods (milk and biscuits) that served as the main foods and not as complementary foods.

Keywords: infants, pregnant women, health, complementary foods, nutritional status, community development

PENDAHULUAN

Wilayah operasional perusahaan yang berada disekitar tempat tinggal masyarakat merupakan wilayah dimana ada potensi kesenjangan bagi masyarakat sekitar baik dalam aspek sosial, ekonomi, politik, lingkungan, dan budaya. Potensi permasalahan tersebut dapat menghambat kemajuan dan perkembangan desa maupun dalam pengembangan masyarakat tersebut. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan dilakukannya program-program pemberdayaan dan pengembangan masyarakat yang diinisiasikan oleh perusahaan. Hal ini sebagai upaya tanggung jawab sosial dan lingkungan perusahaan sebagaimana tercantum dalam PP No. 47 Tahun 2012 bahwa setiap perseroan selaku subjek hukum mempunyai tanggung jawab sosial dan lingkungan. Lebih lanjut kewajiban tersebut dapat dilaksanakan baik di dalam maupun di luar lingkungan perseroan (PP No. 47 Pasal 2 dan Pasal 3 Tahun 2012).

PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field dalam upaya melaksanakan tanggungjawab sosial dan lingkungan perusahaan terutama dalam bidang kesehatan masyarakat di wilayah operasional perusahaan melakukan kegiatan CSR pendampingan untuk Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) kepada ibu hamil dan balita kurang gizi di wilayah Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. Tujuan pelaksanaan program PMT-P adalah untuk memperbaiki status gizi dan kesehatan guna mengurangi kerentanan terhadap berbagai penyakit yang menyerang ibu hamil dan balita.

METODE PELAKSANAAN

Pendekatan pelaksanaan program pendampingan PMT-P dilakukan dengan metode partisipatif. Dalam hal ini, masyarakat ditempatkan sebagai subjek dalam setiap aktivitas, baik dalam perencanaan, implementasi, monitoring, maupun evaluasi. Hal ini, bertujuan agar masyarakat terlibat aktif langsung dalam perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*implementation*), pemantauan (*monitoring*), hingga evaluasi (*evaluation*).

Penelitian dilakukan di wilayah Kecamatan Cilamaya Kulon dan Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa wilayah tersebut terdapat 100

orang penerima manfaat (ibu hamil dan balita) Program CSR Kesehatan PMT-P PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field Tahun 2016. Penerima manfaat tersebut tersebar di 9 desa, yakni Sukatani, Sukakerta, Pasirukem, Pasirjaya, Sukajaya, Muktijaya, Tegalurung, Manggungjaya, dan Sumurgede.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Kesehatan PMT-P

Program kesehatan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) dilakukan selama 3 bulan sejak bulan Januari hingga April 2016 dan bekerjasama dengan UPTD Pkm Pasirukem, UPTD Pkm Sukatani, serta Dinas Kesehatan Kabupaten Karawang. Pelaksanaan PMT-P oleh PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field diberikan kepada 100 orang penerima manfaat, terdiri dari 37 orang balita dan 63 orang ibu hamil dengan status gizi kurang di daerah Kecamatan Cilamaya Kulon dan Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. Pelaksanaan kegiatan PMT-P diawali dengan pembekalan teknis monitoring dan evaluasi PMT-P, sosialisasi PMT-P kepada ibu hamil dan balita penerima manfaat, pendistribusian PMT-P tiap minggu, pemantauan (*monitoring*) oleh 14 orang kader UPTD Pkm Pasirukem dan 6 orang kader UPTD Pkm Sukatani yang dilakukan setiap hari, pemantauan (*monitoring*) oleh 8 orang bidan UPTD Pkm Pasirukem dan 2 orang bidan UPTD Pkm Sukatani setiap minggu, dan pemantauan (*monitoring*) oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Karawang pada tiap bulan. Kegiatan pemantauan (*monitoring*) berupa pengukuran BB dan TB pada balita, serta pengukuran BB dan Lila pada ibu hamil.

Adapun kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan program PMT-P, yakni sebagai berikut: (1) terjadinya Pergeseran waktu pelaksanaan distribusi PMT-P kepada ibu hamil dan balita. Hal ini dikarenakan musim penghujan yang terjadi pada waktu pelaksanaan PMT-P menyebabkan sulitnya akses bidan maupun kader menuju rumah-rumah penerima manfaat; (2) terdapat budaya turun-temurun dan pantangan untuk konsumsi buah dan sayur sejak masa kehamilan ibu serta pada saat kelahiran hingga anak berusia 1 tahun; (3) rendahnya kesadaran akan pentingnya konsumsi makanan utama sehat dan bergizi oleh penerima manfaat (susu dan biskuit PMT-P dijadikan sebagai makanan utama), sehingga menyebabkan terja-



Gambar 1 Pemantauan oleh Dinkes Karawang kepada penerima manfaat di UPTD PKM Sukatani

dinya penurunan berat badan dari minggu ke minggu hingga tidak terjadinya kenaikan berat badan meskipun telah mengonsumsi makanan tambahan dari PMT-P; dan (4) kemampuan SDM yang kurang memadai dalam pelaksanaan program PMT-P. Hal ini dikarenakan pelaksanaan program PMT-P sebelumnya yang dilakukan oleh pihak dinas setempat hanya diberikan untuk sekitar 5 penerima manfaat dan tidak cukup banyak melibatkan bidan dan kader dalam pelaksanaannya sehingga belum adanya pengalaman yang mumpuni untuk melakukan pendistribusian maupun pemantauan PMT-P kepada penerima manfaat pada pelaksanaan program kesehatan PMT-P 2016.

Kondisi inilah yang kemudian menyebabkan ketidaksiapan dalam pelaksanaan PMT-P oleh bidan dan kader meskipun telah dilakukan kegiatan pembekalan teknis monitoring dan evaluasi PMT-P, serta sosialisasi PMT-P. Kondisi belum memadainya SDM dalam pelaksanaan PMT-P ini kemudian menuntut peran aktif pendamping dalam pengawasan setiap kegiatan PMT-P PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field. Kegiatan penyuluhan kesehatan merupakan cara efektif untuk menginformasikan dan membantu kader maupun penerima manfaat langsung dalam memberikan wawasan luas terkait kesehatan dan penyebarluasan informasi kepada sesama kader dan penerima manfaat lain yang terlibat atau tidak terlibat langsung dalam program PMT-P.

Jenis Produk

Jenis produk yang dipilih untuk kegiatan PMT-P dipertimbangkan berdasarkan jenis produk yang sudah dikenal oleh masyarakat luas, citarasa yang baik, dapat diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat, praktis, daya simpan relatif lama, mudah dalam penyajian, serta komposisi gizi produk yang baik untuk dikonsumsi

sumsi ibu hamil dan balita. Jenis produk terpilih berupa susu bubuk dan biskuit untuk ibu hamil, serta susu bubuk untuk anak-anak dan biskuit MP-ASI untuk balita. Produk-produk PMT-P tersebut berbeda dalam hal rasa dan bentuk produk, yakni susu (rasa cokelat, vanilla, dan madu) dan biskuit. Kandungan gizi dalam masing-masing produk pun sudah mencukupi kebutuhan ibu hamil dan balita. Kandungan gizi tersebut mencakup sumber Energi (kcal), Protein (g), Karbohidrat (g), Lemak (g), Serat (g), Vitamin (%), Kalsium (%), Fosfor (%), dan lainnya.

Berdasarkan hasil program, dapat diketahui bahwa, ibu hamil penerima manfaat di UPTD Pkm Sukatani dominan menyukai susu dengan rasa vanilla dibandingkan rasa cokelat, dan balita dominan menyukai susu dengan rasa cokelat dan madu dibandingkan rasa vanilla. Adapun untuk produk biskuit, baik ibu hamil maupun balita, keduanya menyukai biskuit PMT-P yang diberikan oleh perusahaan. Berbeda halnya dengan pelaksanaan PMT-P di UPTD Pkm Pasirukem, ibu hamil dan balita menyukai berbagai rasa susu sehingga meski diberi rasa yang berbeda, ibu hamil dan balita tetap bisa menerima dan mengonsumsi dengan baik.

Keunikan konsumsi susu dan biskuit penerima manfaat pada 2 UPTD Pkm tersebut antara lain, penerima manfaat sering mengonsumsi susu dan biskuit pada waktu bersamaan, mengolah susu dan biskuit menjadi panganan lain (donat dan agar-agar), serta mencampur konsumsi susu PMT-P dengan jenis produk susu lain. Namun, konsumsi PMT-P terutama pada susu tidak dapat dilakukan dalam jumlah banyak (1 gelas penuh) dalam sehari dan sekali minum terutama pada ibu hamil dan balita yang cepat merasa bosan dalam konsumsi susu sehingga susu dibuat berulang kali dalam sehari dengan jumlah seperempat ataupun setengah gelas setiap kali minum dalam sehari.

Status Gizi Ibu Hamil

Kesehatan ibu dapat dilihat melalui Lingkar Lengan Atas (LILA). Ibu hamil dikatakan mengalami masalah gizi Kurang Energi Kronis (KEK) jika LILA-nya lebih kecil dari 23,5 cm (Kemenkes RI 1994). Berdasarkan hasil monitoring, status ibu hamil penerima manfaat dari wilayah UPTD Pkm Sukatani mengalami peningkatan selama pemberian PMT-P Susu dan Biskuit MT-Bumil dibandingkan dengan sebelum pelaksanaan program.

Tabel 1 menunjukkan sebanyak 17 orang (100%) penerima manfaat PMT-P mengalami

KEK (LILA < 23,5 cm). Namun, angka tersebut turun berturut-turut menjadi 24 persen, 12 persen, hingga tidak ada lagi ibu hamil yang tergolong KEK pada bulan pertama, kedua, dan ketiga pemberian PMT-P. Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan status gizi ibu hamil selama program PMT-P dilaksanakan.

Peningkatan status gizi ibu hamil di wilayah operasional UPTD Pkm Sukatani berdasarkan LILA kemungkinan dipengaruhi oleh kesadaran ibu hamil dalam konsumsi makanan utama dan PMT-P. Namun, kondisi penurunan berat badan (BB) pun masih ditemukan. Hal ini dikarenakan adanya budaya turun temurun masyarakat terkait makanan pantangan yang dikonsumsi ibu hamil selama kehamilan hingga bayi lahir. Makanan pantangan tersebut meliputi, buah, sayur, ikan atau jenis panganan dari laut, serta susu yang pantang dikonsumsi ibu hamil hingga kelahiran anak berusia 1 tahun. Makanan pantangan tersebut dipercaya dapat menjadikan bayi terlahir cacat, kondisi ibu sakit-sakitan, hingga ibu dapat kehilangan bayi.

Ibu hamil penerima manfaat dari wilayah UPTD Pkm Pasirukem yang tergolong KEK berkurang selama pemberian PMT-P dari sebelum pelaksanaan program hingga bulan ke-1 sampai dengan bulan ke-3. Sebelum program, terdapat 65% ibu hamil yang tergolong KEK. Angka tersebut menurun hingga 50 persen, 33 persen, dan 7 persen pada bulan pertama, kedua, dan ketiga pelaksanaan program. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan status gizi ibu hamil berdasarkan LILA (Tabel 1).

Peningkatan status gizi ibu hamil wilayah operasional UPTD Pkm Pasirukem berdasarkan LILA ini terjadi dengan adanya kesadaran lebih baik terutama dalam konsumsi makanan utama dan PMT-P (susu dan biskuit MT-Bumil) selama masa kehamilan. Kesalahpahaman dalam konsumsi PMT-P sebagai makanan utama telah disampaikan oleh kader posyandu melalui kegiatan penyuluhan yang dilakukan pada saat pemantauan kader. Akan tetapi, kondisi penurunan BB dan tidak adanya peningkatan BB ibu hamil pun masih dapat ditemukan dalam pelaksanaan

PMT-P ini. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor kurangnya konsumsi ibu hamil karena rasa bosan dengan makanan serta rasa mual.

Status Gizi Balita

Kesehatan balita dapat dilihat melalui penghitungan BB/TB, BB/U, serta TB/U sesuai dengan tabel standar antropometri penilaian status gizi anak (Kemenkes 2010). Standar antropometri ini digunakan sebagai acuan bagi Dinas Kesehatan Provinsi, Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, fasilitas pelayanan kesehatan, tenaga kesehatan, dan pihak lain yang terkait dalam menilai status gizi anak. Kategori status gizi berdasarkan BB/TB, yakni sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk (obese). Kategori status gizi berdasarkan BB/U, yakni gizi buruk (sangat kurang), gizi kurang, gizi baik (normal), dan gizi lebih. Status gizi berdasarkan TB/U, yakni sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi (TB lebih dari normal).

Berdasarkan hasil monitoring, jumlah balita dengan status gizi berdasarkan BB/TB normal pada 2 wilayah UPTD Pkm (Sukatani dan Pasirukem) mengalami penurunan pada bulan ke-3, berturut-turut yakni sekitar 20 persen dan 27 persen dibandingkan sebelum program (Tabel 2). Kondisi ini bisa jadi disebabkan oleh terganggunya kondisi kesehatan balita pada setiap bulannya yang berdampak pada berkurangnya nafsu makan dan terganggunya waktu istirahat balita. Penyakit yang dominan menyerang balita tersebut adalah batuk, flu, serta diare. Sedangkan beberapa balita lainnya juga ada yang mengalami demam beberapa hari.

Jumlah balita yang tergolong normal berdasarkan status gizi BB/U pada 2 wilayah UPTD Pkm, yakni Sukatani dan Pasirukem, keduanya mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah balita dengan status gizi normal tersebut berturut-turut sekitar 20 persen dan 18,2 persen. Adapun, jumlah balita dengan status gizi berdasarkan penghitungan TB/U yang tergolong normal mengalami peningkatan yang lebih besar pada bulan ke-3 pemberian PMT-P. Peningkatan

Tabel 1 Jumlah ibu hamil penerima manfaat PMT-P yang terkategori Kurang Energi Kronis (KEK)

Wilayah	Jumlah Penerima Manfaat	Jumlah Ibu Hamil KEK			
		Sebelum program	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3
UPTD Pkm Sukatani	17	17 (100%)	5 (29.4%)	2 (11.7%)	0 (0%)
UPTD Pkm Pasirukem	46	30 (65.2%)	23 (50%)	15 (32.6%)	3 (6.5%)

Tabel 2 Sebaran balita penerima manfaat PMT-P berdasarkan status gizi

Kategori Status Gizi	UPTD Pkm Sukatani				UPTD Pkm Pasirukem			
	Sebelum Program	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Sebelum Program	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3
Berdasarkan BB/TB								
Sangat Kurus	1 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (13.3%)	2 (9.1%)	3 (13.6%)	1 (4.5%)	4 (18.2%)
Kurus	1 (6.7%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	3 (20%)	2 (9.1%)	2 (9.1%)	8 (36.4%)	6 (27.3%)
Normal	13 (86.7%)	13 (86.7%)	14 (93.3%)	10 (66.7%)	18 (81.8%)	17 (77.3%)	13 (59.1%)	12 (54.5%)
Berdasarkan BB/U								
Sangat Kurang	2 (13.3%)	1 (6.7%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)	10 (45.5%)	9 (40.9)	6 (27.3%)	6 (27.3%)
Kurang	9 (60%)	8 (53.3%)	5 (33.3%)	6 (40%)	9 (40.9%)	8 (36.4%)	14 (63.6%)	9 (40.9%)
Normal	4 (26.7%)	6 (40%)	9 (60%)	7 (46.7%)	3 (13.6%)	5 (22.7%)	2 (9.1%)	7 (31.8%)
Berdasarkan TB/U								
Sangat Pendek	7 (46.7%)	7 (46.7%)	7 (46.7%)	4 (26.7%)	10 (45.5%)	12 (54.5%)	11 (50%)	6 (27.3%)
Pendek	2 (13.3%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	3 (20%)	8 (36.4%)	6 (27.3%)	4 (18.2%)	8 (36.4%)
Normal	6 (40%)	6 (40%)	7 (46.7%)	8 (53.3%)	4 (18.2%)	4 (18.2%)	7 (31.8%)	7 (31.8%)

jumlah balita tersebut berturut-turut sekitar 14 persen dan 13 persen dibandingkan status gizi awal.

Peningkatan status gizi tersebut cenderung dipengaruhi oleh kesadaran ibu dalam memperbaiki status gizi balitanya. Sejak pelaksanaan program PMT-P, penyuluhan yang dilakukan oleh kader, tim Puskesmas, tim Dinas Kesehatan, serta tim pendamping lapang, efektif dalam menyadarkan kesadaran ibu hamil dalam pemenuhan kebutuhan gizi anak. Hanya saja keterbatasan ekonomi juga menjadi hambatan bagi tiap ibu dalam membeli makanan utama dan tambahan yang bergizi dan sehat.

Kondisi BB balita yang tetap hingga mengalami penurunan tiap bulannya cenderung dipengaruhi oleh kepercayaan masyarakat setempat tentang pantangan makanan. Orang tua dari ibu balita biasanya membatasi ibu balita dalam memberi berbagai macam makanan sayur dan buah yang sehat dan bergizi kepada balita. Padahal buah dan sayur merupakan sumber vitamin dan mineral yang penting untuk pertumbuhan anak. Kondisi ini sudah terjadi sejak lama secara turun-menurun dan merupakan hal yang cukup sulit mengubah paradigma masyarakat mengenai budaya ini.

SIMPULAN

Program CSR PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field yang dilakukan di Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang, dan diberikan kepada 100 orang penerima manfaat (ibu hamil dan balita) berhasil dalam meningkatkan dan memperbaiki status gizi kurang. Program ini berhasil mengurangi jumlah ibu hamil yang mengalami KEK hingga 100% (Sukatani) dan 60% (Pasirukem).

Adapun jumlah balita dengan status gizi normal berdasarkan BB/TB pada 2 wilayah UPTD Pkm (Sukatani dan Pasirukem) mengalami penurunan pada bulan ke-3, berturut-turut yakni sekitar 20 persen dan 27 persen dibandingkan kondisi status gizi awal. Namun, berdasarkan BB/U, jumlah balita dengan status gizi tergolong normal meningkat, berturut-turut sekitar 20 persen (Sukatani) dan 18,2 persen (Pasirukem). Adapun, peningkatan jumlah balita dengan status gizi berdasarkan penghitungan TB/U tergolong normal mengalami peningkatan yang lebih besar pada bulan ke-3 pemberian PMT-P berturut-turut sekitar 14 persen dan 13 persen dibandingkan status gizi awal. Kondisi yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan

status gizi baik pada ibu hamil dan balita kemungkinan adalah budaya turun temurun warga berupa pantangan dalam memberikan sayur dan buah baik pada masa kehamilan ibu maupun pada masa pertumbuhan dan perkembangan balita hingga umur 1 tahun, serta kondisi pemberian PMT-P (susu dan biskuit) yang dijadikan sebagai makanan utama dan bukan sebagai makanan tambahan pendamping makanan utama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

(1) Dinas Kesehatan Kabupaten Karawang, Tim UPTD Pkm Pasirukem, Tim UPTD Pkm Sukatani, pemerintah kecamatan dan desa, ibu hamil dan balita penerima manfaat program, serta masyarakat di lokasi penelitian yang telah membantu proses pengumpulan data di lapangan; dan (2) Tim pendamping CARE IPB di lapangan yang telah mendukung kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [KEMENKES] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 1994. Penggunaan Alat Ukur Lingkar Lengan Atas (LiLA) pada Wanita Usia Subur (WUS). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [KEMENKES] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2012. Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan Perseroan Terbatas Nomor 47 Tahun 2012 Pasal 2 dan 3.
- Suryono, Khomsan A, Setiawan B, Martianto D, Sukandar D. 2007. Pengaruh pemberian susu terhadap indeks masa tubuh dan kepadatan tulang punggung remaja pria. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2(1): 1-7.

DAYA TERIMA DAN KANDUNGAN PROTEIN BISKUIT SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR UNGU DAN ISOLAT PROTEIN KEDELAI UNTUK PEMBERIAN MAKANAN TAMBAHAN IBU HAMIL KEK

The Acceptance and Protein Content of Biscuits Substitutes with Purple Sweet Potato Flour and Soy Protein Isolates for Supplementary Food of Chronic Energy Deficiency Pregnant Woman

Iga Ayuni Fatmala¹, Annis Catur Adi²

¹Program studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya

²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya

Email: fatmalaiga@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai untuk diolah menjadi biskuit berpotensi menjadi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) yang tepat untuk ibu hamil Kurang Energi Kronis (KEK) daripada biskuit yang beredar di pasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima dan kandungan protein pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang memiliki 6 kali pengulangan. Terdapat 3 formula biskuit yang diteliti yaitu 1 formula biskuit kontrol (F0) dan 2 formula biskuit modifikasi (F1, F2). Jumlah substitusi tepung ubi jalar pada F1 (170 g) dan F2 (90 g), sedangkan jumlah substitusi isolat protein kedelai pada F1 (30 g) dan F2 (10 g). Data dianalisis dengan analisis deskriptif dan dianalisis secara inferensia menggunakan uji beda *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Mann Whitney*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penilaian biskuit secara umum dapat diterima baik oleh ibu hamil dengan nilai rata-rata daya terima tertinggi adalah biskuit F2. Penilaian daya terima pada karakteristik warna dan aroma tertinggi adalah F0, karakteristik tekstur tertinggi adalah F1 serta pada karakteristik rasa adalah F2. Penilaian warna, aroma, rasa antar formula tidak berbeda secara signifikan ($\alpha > 0,05$), sedangkan pada karakteristik tekstur berbeda secara signifikan ($\alpha < 0,05$). Formula terbaik (F2) memiliki daya terima yang paling tinggi dan kandungan protein sebesar 11,9 g per 100 g yang dapat mencukupi 10% kebutuhan protein ibu hamil sehingga layak digunakan sebagai pemberian makanan tambahan (PMT) ibu hamil.

Kata kunci: biskuit, ibu hamil, isolat protein kedelai, tepung ubi jalar ungu

ABSTRACT

The use of purple sweet potato flour and soy protein isolates to be processed into protein biscuit has a good potential to be an appropriate supplementary food for chronic energy deficiency (CED) pregnant woman compared to biscuits commercialized on market. This research aimed to investigate the acceptance and protein content of biscuits that had been substituted with purple sweet potato flour and soy protein isolates. This research was true experimental design with completely randomized design (RAL) with 6 repetitions. There was 3 formulas which were 1 control formula (F0) and 2 modified formulas (F1, F2). The total of purple sweet potato flour substitution on F1 was 170 g and F2 was 90 g, meanwhile the total of soy protein isolate substitution on F1 was 30 g and F2 was 10 g. The data was analyzed by applying descriptive analyses which was tested by Kruskal Wallis and Mann Whitney to find the effect among formulas. The result of this research showed that generally the assessment of biscuit was well accepted by pregnant woman and the highest average of acceptance was F2 formula. The assessment of the highest acceptance for color and aroma characteristic was F2. The assessment of color, aroma, and taste among formulas had no significant impact ($\alpha < 0.05$), meanwhile on texture characteristic there was significant effect ($\alpha > 0.05$). The best formula (F2) has a good acceptance and posses protein content of 11.9 g per 100 g that can fulfill the need of 10% protein for pregnant woman so it can be used as supplementary food for pregnant woman.

Keywords: biscuit, pregnant woman, soy protein isolate, purple sweet potato flour

PENDAHULUAN

Kondisi hamil menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan gizi pada ibu hamil, namun masih banyak ibu hamil yang kurang mencukupi kebutuhan gizinya terutama kebutuhan protein (Muliawati, 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ausa, dkk. (2013) menunjukkan bahwa 48% responden (ibu hamil) kurang mencukupi kebutuhan protein, penelitian tersebut di dukung oleh penelitian Syari, dkk. (2015) terdapat 27,5% ibu hamil yang tidak mencukupi kebutuhan protein harian. Hal tersebut dapat menjadi penyebab kekurangan energi kronis (KEK) pada ibu hamil yang berdampak pada menurunnya kesehatan ibu dan janin (Supariasa, dkk., 2002).

Perlunya pemberian makanan tambahan (PMT) sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan asupan protein pada ibu hamil. Syarat utama PMT ibu hamil adalah dapat diterima baik oleh ibu hamil (Kemenkes RI, 2010).

Biskuit merupakan salah satu produk makanan yang diterima baik oleh masyarakat, termasuk ibu hamil dikarenakan rasanya yang enak, memiliki masa simpan yang lama, mudah dikonsumsi dimana dan kapan saja (Asmoro, dkk., 2012). Biskuit dapat menjadi salah satu media dalam perbaikan zat gizi apabila ditambahkan dengan bahan tertentu (Mervina, dkk., 2012). Biskuit memerlukan pengembangan pangan lokal untuk menggantikan tepung terigu yang menjadi bahan utama dalam pengolahannya. Hal tersebut dikarenakan tepung terigu berasal dari gandum yang tidak dapat ditanam di Indonesia sehingga harus ekspor dari negara lain (Mayasari, 2015).

Pangan lokal yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti tepung terigu adalah tepung yang berasal dari umbi-umbian yaitu ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.Poir*). Tepung ubi jalar ungu memiliki sifat kimia yang serupa dengan tepung terigu seperti kadar abu, kadar serat, kalori sehingga dapat menggantikan tepung terigu (Hardoko dan Siregar, 2010).

Penggunaan tepung ubi jalar ungu dalam pengolahan biskuit juga meningkatkan pemanfaatan ubi jalar ungu yang masih terbatas hingga saat ini (Marta dan Tensiska, 2013), selain itu kandungan antosianin dalam pigmen tepung ubi jalar ungu dapat meningkatkan tampilan warna

produk biskuit (Rosidah, 2014). Antosianin pada ubi jalar ungu juga berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah dari senyawa oksidasi yang dapat mengakibatkan kerusakan sel serta menurunkan kesehatan ibu hamil (Kemenkes RI, 2014).

Kacang kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang tinggi akan protein, bahkan nilai Protein Efisiensi Rasio (PER) pada kacang kedelai setara dengan protein hewani (Ekafitri dan Isworo, 2014). Kandungan protein pada kedelai sebesar 40,40 g per 100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981). Kandungan protein pada kedelai lebih meningkat apabila dalam bentuk isolat. Isolat protein kedelai merupakan bentuk kedelai dengan kandungan protein paling tinggi yaitu mencapai 95%. Hal tersebut membuat isolat protein kedelai tepat digunakan untuk formulasi makanan (Koswara, 2013). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui daya terima dan kandungan protein pada biskuit yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai sebagai alternatif PMT untuk ibu hamil.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimental murni dengan rancang bangun penelitian rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 (enam) kali pengulangan. Penelitian dilakukan pada bulan Maret–Juli tahun 2017. Pembuatan biskuit dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Airlangga Surabaya, Uji organoleptik di Puskesmas Keputih Surabaya, dan Uji kandungan protein dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Airlangga Surabaya.

Sampel dari penelitian ini adalah biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai dengan jumlah substitusi yang telah ditetapkan.

Sampel biskuit untuk dinilai panelis disajikan dalam ukuran 10 gram pada masing-masing formula. Sampel diambil secara acak dari hasil pengulangan pada masing-masing formula.

Sampel yang disajikan kepada panelis kemudian dinilai karakteristiknya yaitu meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa yang merupakan rangsangan produk yang dapat dikenali oleh alat indera (organoleptik) (Agusman, 2013). Penilaian

karakteristik biskuit menggunakan angket uji kesukaan sehingga dapat dilihat biskuit yang mendapat nilai tingkat kesukaan tertinggi dari panelis merupakan biskuit yang memiliki daya terima yang tertinggi. Panelis pada penelitian ini adalah panelis tidak terlatih yaitu 30 orang ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Keputih Surabaya.

Tabel 1. Formula Biskuit Tepung Ubi Jalar Ungu dan Isolat Protein Kedelai

Komposisi (g)	Formula		
	F0	F1	F2
Tepung terigu	400	200	300
Tepung ubi jalar ungu	0	170	90
Isolat protein kedelai	0	30	10
Margarin	200	200	200
Gula halus	120	120	120
Kuning telur	4	4	4
Susu bubuk	16	16	16
Baking powder	1	1	1
Vanili	2	2	2

Bahan yang digunakan pada pembuatan biskuit di penelitian ini adalah tepung terigu, tepung ubi jalar ungu, isolat protein kedelai, margarin, gula halus, susu bubuk *full cream*, kuning telur, *baking powder*, vanili. Formulasi biskuit tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Pembuatan biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai menggunakan metode krim yaitu memisahkan antara bahan kering dan bahan pembentuk *butter* (Claudia dkk, 2015). Bahan pembentuk *butter* yaitu gula halus, margarin, vanili, *baking powder* dimasukkan terlebih dahulu ke dalam *bread marker* kemudian dicampur dengan bahan kering yaitu tepung terigu, tepung ubi jalar ungu, dan isolat protein kedelai secara perlahan hingga terbentuk adonan. Adonan biskuit yang sudah tercampur hingga kalis kemudian di gulung menggunakan *roll* kayu untuk mendapatkan ketebalan yang optimal yaitu 0,4 cm dengan diameter sebesar 3 cm, lalu dicetak menggunakan cetakan kue (panjang 4 cm dan lebar 3 cm). Adonan yang sudah dicetak kemudian ditata diatas loyang lalu dimasukkan oven dengan suhu 180°C selama 25 menit.

Penelitian pada penelitian ini adalah penilaian daya terima yang diperoleh dari uji tingkat kesukaan menggunakan angket uji kesukaan dan penghitungan kadar protein berdasarkan Nutrisurvey 2007 yang mengacu pada DKBM (1981). Formula biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai yang memiliki daya terima tertinggi kemudian diuji laboratorium untuk diuji kembali kadar proteinnya dengan metode kjeldhal. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis statistik Kruskal Wallis dan Mann Whitney.

Penelitian ini menyertakan manusia sebagai subjek penelitian yaitu sebagai panelis untuk menilai daya terima biskuit. Penelitian ini telah lolos uji etik dari komisi etik penelitian kesehatan No. 253-KEPK Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji daya terima pada 30 orang ibu hamil yang merupakan panelis tidak terlatih terhadap tingkat kesukaan pada karakteristik warna biskuit dapat dilihat di Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan karakteristik warna biskuit yang paling disukai oleh panelis adalah biskuit F0 (biskuit kontrol) dengan nilai *mean rank* (rata-rata) 49,23. Selisih nilai *mean rank* tingkat kesukaan pada karakteristik warna hanya sedikit sehingga biskuit F1 dan F2 juga disukai oleh panelis tidak terlatih. Warna biskuit F0 adalah kuning kecokelatan, sedangkan warna biskuit modifikasi adalah ungu kecokelatan. Semakin banyak tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai yang disubstitusikan dalam pembuatan biskuit, semakin biskuit berwarna kecokelatan. Biskuit F1 yang menjadi substitusi paling banyak berwarna coklat gelap. Proses sebuah produk makanan menjadi berwarna kecokelatan setelah dipanaskan (*dioven*) disebut *browning non-enzimatis* atau yang sering disebut reaksi *maillard* (Koeswardhani, 2016). Reaksi *maillard* disebabkan oleh gugus karbonil yang terdapat pada karbohidrat dari tepung ubi jalar ungu berikatan dengan asam amino yang terdapat pada protein dari isolat protein kedelai yang terjadi pada suhu tinggi (Winarno, 2004).

Tabel 2. Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Karakteristik Biskuit

Karakteristik	Tingkat Kesukaan								Total		Mean Rank
	1		2		3		4				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Warna											
F0	0	0,00	4	13,33	16	53,34	10	33,33	30	100,00	49,23
F1	2	6,67	4	13,33	16	53,33	8	26,67	30	100,00	42,07
F2	3	10,00	3	10,00	15	50,00	9	30,00	30	100,00	45,20
Aroma											
F0	0	0,00	6	20,00	18	60,00	6	20,00	30	100,00	47,90
F1	2	6,67	5	16,67	18	60,00	5	16,66	30	100,00	44,88
F2	2	6,67	7	23,33	15	50,00	6	20,00	30	100,00	43,72
Tekstur											
F0	4	13,33	18	60,00	8	26,67	0	0,00	30	100,00	30,80
F1	4	13,33	2	6,67	17	56,67	7	23,33	30	100,00	53,52
F2	4	13,33	2	6,67	12	40,00	9	3,00	30	100,00	52,18
Rasa											
F0	1	1,33	4	13,33	15	50,00	10	33,33	30	100,00	44,77
F1	2	6,67	6	20,00	14	46,67	8	26,67	30	100,00	39,53
F2	1	1,33	5	16,67	7	23,33	7	56,67	30	100,00	52,20

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4= sangat suka

Aroma adalah rangsangan dari makanan yang diterima oleh lidah. Aroma menjadi salah satu karakteristik yang penting dalam menentukan daya terima suatu produk makanan (Fiani dan Japarianto, 2012). Tabel 2 menunjukkan karakteristik aroma biskuit yang paling disukai oleh panelis adalah biskuit F0 dengan nilai *mean rank* sebesar 47,90.

Aroma biskuit F0 adalah khas margarin, sedangkan aroma biskuit F1 dan F2 adalah khas margarin dan khas kedelai (terasa langu). Semakin banyak substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai pada biskuit, semakin tajam aroma langu pada biskuit. Hal tersebut dikarenakan adanya enzim lipoksigenase pada kedelai yang menjadi bahan utama isolat protein kedelai yang menghidrolisis lemak kedelai sehingga timbul aroma langu (Santoso, 2005).

Tekstur produk makanan dapat mempengaruhi rasa pada produk makanan tersebut yang berakibat pada penerimaan produk tersebut pada panelis (Winarno, 2004). Tabel 2 menunjukkan karakteristik tekstur biskuit yang paling disukai adalah F1 dengan nilai *mean rank* sebesar 53,52. Tekstur biskuit adalah renyah namun terdapat

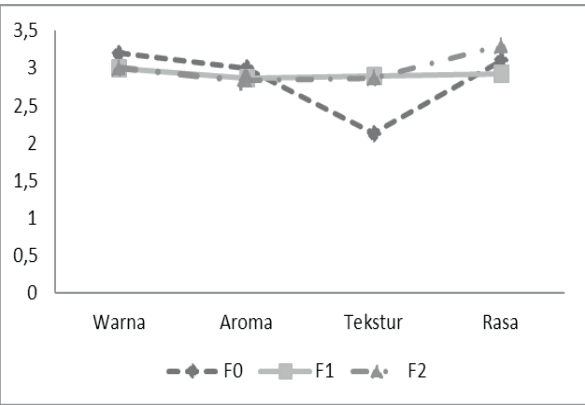
perbedaan tingkat kerenyahan antar biskuit dikarenakan perbedaan jumlah substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai pada pengolahan biskuit. Tekstur biskuit modifikasi (F1 dan F2) lebih renyah dan lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan biskuit kontrol (F0).

Biskuit F1 lebih renyah dibandingkan dengan formula biskuit lainnya dikarenakan proporsi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai yang disubstitusikan pada pengolahan biskuit paling banyak dari pada biskuit lainnya. Kadar pati yang tinggi pada tepung ubi jalar ungu dapat mengikat air pada saat proses gelatinisasi sehingga menyebabkan biskuit menjadi renyah setelah dioven (Williams dan Margareth, 2001). Lesitin pada isolat protein kedelai juga memiliki karakteristik sebagai pengemulsi dan dapat mengikat air sehingga dapat memperbaiki tekstur pada biskuit (Mervina, 2009).

Rasa merupakan karakteristik paling penting dalam penentuan daya terima biskuit. Rasa dapat timbul disebabkan oleh bahan makanan itu sendiri atau disebabkan karena penambahan zat lain (Endrasari dan Nugraheni, 2012). Tabel 2

menunjukkan karakteristik rasa biskuit yang paling disukai oleh panelis adalah biskuit F2 dengan nilai *mean rank* sebesar 52,20.

Rasa biskuit kontrol dan modifikasi adalah manis, namun pada biskuit modifikasi timbul *after taste* pahit. Semakin banyaknya substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai pada biskuit maka semakin terasa *after taste* pahit pada biskuit. Rasa pahit tersebut disebabkan oleh soyaaponin dan sapogenol yang merupakan senyawa glikosida yang terdapat pada kedelai sebagai bahan utama isolat protein kedelai (Purwanto dan Hersoelistyorini, 2011).



Gambar 1. Uji Daya Terima pada Karakter Biskuit

Hasil perhitungan rata-rata tingkat kesukaan seluruh formula menunjukkan nilai mean tertinggi pada tingkat kesukaan terhadap karakteristik biskuit adalah F2 dengan nilai median sebesar 3,00. Biskuit F2 (300 g tepung terigu, 90 g tepung ubi ungu, 10 g isolat protein kedelai) paling disukai dikarenakan warnanya ungu kecokelatan (tidak terlalu gelap), beraroma khas margarin dan sedikit khas kedelai (tidak terlalu langu), dan tidak terdapat *after taste* pahit pada rasa biskuit dibandingkan biskuit F1, serta bertekstur lebih renyah dibandingkan F0.

Hasil uji daya terima pada keseluruhan karakteristik biskuit disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 menggambarkan bahwa penilaian daya terima tertinggi pada karakteristik warna dan aroma biskuit adalah F0, sedangkan pada karakteristik tekstur tertinggi adalah F1 dan penilaian daya terima pada karakteristik rasa tertinggi adalah F2. Perbedaan daya terima biskuit

disebabkan oleh perbedaan karakteristik biskuit, sedangkan perbedaan karakteristik biskuit itu sendiri dikarenakan perbedaan jumlah substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai. Hasil analisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada penilaian daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa) didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($\alpha>0,05$) pada karakteristik warna, aroma dan rasa antar formula, namun terdapat pengaruh yang signifikan ($\alpha<0,05$) pada karakteristik tekstur yang kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* untuk mengetahui beda pengaruh antar formula. Hasil uji statistik *Mann Whitney* menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan pada karakteristik biskuit adalah antara biskuit F0 dengan F1 dan juga antara F0 dengan F2, jika dilihat dari nilai *mean rank* karakteristik tekstur biskuit F1 dan F2 (biskuit modifikasi) lebih disukai panelis dibanding biskuit F0.

Biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai sebagai alternatif pemberi makanan tambahan (PMT) untuk ibu hamil selain memiliki daya terima yang tinggi juga harus dapat mencukupi kebutuhan protein ibu hamil yaitu

Tabel 3. Distribusi Kadar Protein per 100 g Biskuit

Formula	Kadar Protein (g)	
	Software Nutrisurvey 2007	Uji Laboratorium
F0	5,4	-
F1	7,2	-
F2	5,7	11,93

10–15%. Kandungan protein pada biskuit berdasarkan perhitungan Nutrisurvey 2007 yang mengacu pada DKBM (1981) dan uji laboratorium disajikan pada Tabel 3, sedangkan persentase kandungan protein biskuit untuk pemenuhan kebutuhan ibu hamil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan protein terendah adalah biskuit F0 (400 g tepung terigu) dan yang tertinggi adalah biskuit F1 (200 g tepung terigu, 170 tepung ubi jalar ungu dan 30 isolat protein kedelai). Tingginya kandungan protein pada biskuit disebabkan oleh isolat protein kedelai. Semakin tingginya isolat protein kedelai yang disubstitusikan maka semakin tinggi

Tabel 4. Persentase Kandungan Protein Biskuit untuk Pemenuhan Kebutuhan Ibu Hamil

Kandungan Gizi	Zat Gizi per Takaran Saji (132 g/ 8 Keping Biskuit)		Kebutuhan Ibu Hamil	Kontribusi terhadap Kebutuhan Ibu Hamil (%)	
	F0	F2		F0	F2
Energi (Kal)	400	400	2430	16	16
Protein (g)	7,2	7,6	76	9,3	10

kandungan protein pada biskuit. Hal tersebut dikarenakan isolat protein kedelai mengandung minimum 95% protein kedelai (Koswara, 2013).

Kandungan protein pada biskuit yang diuji di laboratorium lebih tinggi daripada yang dihitung dengan menggunakan *software nutrisurvey* 2007. Hal tersebut dikarenakan bahan makanan yang dihitung di *software nutrisurvey* merupakan berat bahan mentah sementara pada uji laboratorium adalah setelah pengolahan.

Proses pengolahan selain dapat menurunkan kandungan gizi, juga dapat meningkatkan kandungan gizi produk pangan. Pada proses pengolahan biskuit terdapat peningkatan kandungan protein biskuit. Tinggi rendahnya kandungan protein yang terkandung dalam biskuit dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang dari bahan makanan pada saat pemanasan. Kandungan protein akan semakin meningkat apabila jumlah air yang menghilang semakin banyak. Selain itu juga sifat dari isolat protein kedelai adalah dapat menyerap air dikarenakan memiliki gugus hidrofil yang mampu berikatan dengan air (Basuki, dkk., 2010).

Tabel 4. menunjukkan persentase kandungan protein biskuit F0 (biskuit kontrol) dan biskuit F2 (biskuit modifikasi yang memiliki nilai daya terima tertinggi) terhadap pemenuhan kebutuhan ibu hamil. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa biskuit F2 dapat memenuhi 10–15% kebutuhan energi dan protein pada ibu hamil dibandingkan dengan F0. Hal tersebut berarti biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai layak digunakan sebagai alternatif PMT ibu hamil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penilaian daya terima tertinggi pada karakteristik biskuit yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa adalah biskuit F2 (300 g tepung

terigu, 90 g tepung ubi jalar ungu, dan 10 g isolat protein kedelai). Kandungan protein biskuit F2 pertakaran saji (132 g) adalah 11,93 g. Kandungan protein pertakaran saji (132 g/porsi) tersebut dapat mencukupi >10% dari kebutuhan protein ibu hamil sehingga dapat disimpulkan bahwa biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai tepat dijadikan alternatif PMT ibu hamil dikarenakan memiliki daya terima yang baik dan juga memiliki kandungan protein sesuai dengan kebutuhan protein ibu hamil.

Ibu hamil dianjurkan untuk mengonsumsi biskuit substitusi tepung ubi jalar ungu dan isolat protein kedelai sebagai PMT ibu hamil dikarenakan dapat memenuhi kebutuhan protein ibu hamil agar terbebas dari KEK.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman. (2013). *Pengujian organoleptik*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang. Diakses dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wpcontent/uploads/2014/03/Uji-Organoleptik-ProdukPangan.pdf>.
- Ausa, E.S., Jafar, N., & Indriasari, R. (2013). *Hubungan pola makan dan status sosial ekonomi dengan kejadian KEK pada ibu hamil di Kabupaten Gowa tahun 2013*. Diakses dari <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5508/jurnal.pdf?sequence=1>.
- Basuki, E.K., Yulistiani, R., & Dwi, N. (2010). Kajian penambahan minyak dan isolat protein kedelai pada sosis ikan layur. *Neptunus Jurnal Kelautan*, 16(2), 114–120. Diakses dari <http://docplayer.info/38301876-Kajian-penambahan-minyak-dan-isolat-protein-kedelai-pada-sosis-ikan-layur.html>.
- Claudia, R., Estiati, T., Ningtyas, D.W., & Widyastuti, E. (2015). Pengembangan biskuit dari tepung ubi jalar oranye (*Ipomoea batatas L.*) dan tepung jagung (*Zea mays*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1589–1595.

- Diakses dari <http://www.jpaa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/284>.
- Direktorat Komposisi Bahan Makanan. (1981). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Endasari, R., & Nugraheni, D. (2012). *Pengaruh berbagai cara pengolahan sari kedelai terhadap penerimaan organoleptik*. artikel dipresentasikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pekarangan, Semarang. Diakses dari <http://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/maged/artikel/publikasipenelitianpenyuluh/2012/hal%20468-475%20r.endasari%20-%20div.pdf>.
- Ekafitri, R. & Isworo, R. (2014). Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *PANGAN*, 23(2), 134–145. Diakses dari jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/57/52.
- Fiani, M., & Japariato, E. (2012). Analisa pengaruh food quality dan brand image terhadap keputusan pembelian roti kecil toko roti Ganepis di Kota Solo. *Jurnal Manajemen Pemasaran*, 1(1):1–6.
- Hardoko, L.H., dan Siregar, T.M. (2010). Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(1), 25–32. Diakses dari <http://mail.student.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/2414>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Pedoman gizi ibu hamil dan pengembangan makanan tambahan ibu hamil berbasis pangan lokal*. Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Pedoman gizi seimbang*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Gizi dan KIA.
- Koeswardhani, M. (2016). *Dasar-dasar teknologi pangan*. Jakarta: Universitas Terbuka. Diakses dari <http://repository.ut.ac.id/4619/PANG4312-M1.pdf>.
- Koswara, S. (2013). *Teknologi pengolahan umbi-umbian bagian 5: pengolahan ubi jalar*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diakses dari [http://seafast.ipb.ac.id/tpc-project/wp-content/uploads/2013/10/5-pengolahanubi jalar ungu](http://seafast.ipb.ac.id/tpc-project/wp-content/uploads/2013/10/5-pengolahanubi%20jalar%20ungu.pdf).
- Marta, H., & Tensiska. (2013). Pembuatan berbagai produk ubi jalar dalam upaya diversifikasi pangan dan peningkatan gizi msyarakat di Desa Sekarwangi dan Desa Cilangkap Kecamatan Buahdua Kabupaten Sumedang. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 2(2), 85–92. Diakses dari <http://jurnal.unpad.ac.id/dharmakarya/article/view/8220/3768>.
- Mayasari, R. (2015). *Kajian karakteristik biskuit yang dipengaruhi perbandingan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*)* (Artikel Ilmiah, Universitas Pasundan, Bandung). Diakses dari <http://repository.unpas.ac.id/3211/2/ARTIKEL%20KAJIAN%20KARAKTERISTIK%20BISKUIT%20YANG%20DIPENGARUHI%20PERBAN.pdf>.
- Mervina. (2009). *Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk anak balita kurang gizi* (Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor). Diakses dari <http://core.ac.uk/download/pdf/32347140.pdf>.
- Mervina, Kusharto, C. M., & Marliyati, S.A. (2012). *Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk anak balita gizi kurang*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 9–16. Diakses dari <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/5287/4229>.
- Muliawati, S. (2013). Faktor penyebab ibu hamil kekurangan energi kronis di Puskesmas Sambi kecamatan Sambi Kabupaten Boyolali tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*, 3(3), 40–50. Diakses dari <http://www.apikescm.ac.id/ejurnalinfokes/index.php/infokes/article/view/115/112>.
- Purwanto & Hersoelistyorini, W. (2011). Studi pembuatan makanan pendamping asi (mp-asi) menggunakan campuran tepung kecambah kacang kedelai, kacang hijau, dan beras. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 2(3), 43–4. Diakses dari <http://download.portalgaruda.org/article.php?article.pdf>.
- Rosidah. (2014). Potensi ubi jalar ungu sebagai bahan baku industri pangan. *Jurnal Teknoba*, 1(1), 44–52. Diakses dari <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/teknoba/article/view/6403/4858>.
- Santoso, S.P. (2005). *Teknologi pengolahan kedelai (teori dan praktek)* Malang: Universitas Widyagama Malang. Diakses dari <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33238027/teknologi-pengolahan->

- kedelai-teori-dan-praktek.pdf.
- Supariasa IDN, Bakri B, & Fajar I. (2002). *Penilaian status gizi*. Jakarta: EGC.
- Syari, M., Serudji, S., & Mariati U. (2015). Peran asupan gizi makronutrien ibu hamil terhadap berat badan lahir rendah di kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(3), 1–8. Diakses dari <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/355>.
- Williams & Margareth. (2001). *Food experimental perspective*, forth Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Evaluasi Mutu Cookies Garut yang Digunakan pada Program Pemberian Makanan Tambahan (PTM) untuk Ibu Hamil

Quality Evaluation of Garut Cookies Used in Feeding Program for Pregnant Mother

Steisianasari Mileiva¹⁾, Nurheni Sri Palupi^{1,2)*}, Feri Kusnandar^{1,2)}

¹⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

²⁾ South East Asian Food and Agricultural Science and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Abstract. During pregnancy, nutritional deficiencies often occur due to an increase in nutrition needs. As the deficiencies happens, the mother is at risk of giving birth to a baby with Low Birth Weight (LBW), neural tube defects, and disability. One way of prevention is to implement the Feeding program for pregnant women. In the Feeding program of South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFast) Center, arrowroot (garut) cookies are fortified with iron (Fe), zinc (Zn), iodine (I), vitamin A, vitamin C, and folic acid. Research carried out included evaluating functional characteristics (nutrient content), organoleptics, and shelf life of Non Fortified Cookies (CNF) and Fortified Cookies (CF). Some levels of nutrients do not fully meet the quality requirements of the Indonesian National Standard (SNI) for biscuits. Consumption ± 56 g of cookies per day is not enough for additional nutritional needs for pregnant women. Some deficiencies can be fulfilled and even exceeded by consuming milk, but lack of folic acid is still very large. The amount and type of fortification did not cause CF sensory deviations. Fortification of vitamins and minerals does not provide much difference between the shelf life of CNF and CF as determined by the critical moisture content approach.

Keywords: critical moisture content, fortification, garut cookies, organoleptic

Abstrak. Selama masa kehamilan sering terjadi defisiensi gizi karena adanya peningkatan kebutuhan zat gizi. Apabila itu terjadi, ibu beresiko melahirkan bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), *neural tube defects*, dan kecacatan. Salah satu cara pencegahan adalah melaksanakan program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk ibu hamil. Pada program PMT South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFast) Center, cookies garut difortifikasi dengan zat besi (Fe), seng (Zn), iodium (I), vitamin A, vitamin C, dan asam folat. Penelitian yang dilakukan meliputi evaluasi karakteristik fungsional (kandungan gizi), organoleptik, serta umur simpan dari Cookies Non Fortifikasi (CNF) dan Cookies Fortifikasi (CF). Beberapa kadar zat gizi belum sepenuhnya memenuhi persyaratan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) biskuit. Konsumsi ± 56 g cookies per hari belum mencukupi kebutuhan gizi tambahan untuk ibu hamil. Beberapa kekurangan dapat dipenuhi dan bahkan dilampaui dengan mengonsumsi susu, tetapi kekurangan asam folat masih sangat besar. Jumlah dan jenis fortifikan tidak menyebabkan penyimpangan sensori CF. Fortifikasi vitamin dan mineral tidak memberikan banyak perbedaan antara umur simpan CNF dan CF yang ditentukan dengan pendekatan kadar air kritis.

Kata Kunci: cookies garut, fortifikasi, kadar air kritis, organoleptik

Aplikasi Praktis: Hasil penelitian ini menyediakan data ilmiah mengenai mutu produk cookies yang digunakan untuk program pemberian makanan tambahan secara kimia, fisik, dan organoleptik sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi dari program yang akan dilakukan. Pendugaan umur simpan juga dilakukan untuk dijadikan penentu apakah produk tersebut masih efektif berkontribusi dengan baik terhadap status kesehatan ibu hamil atau tidak.

PENDAHULUAN

Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan aset negara yang perlu terus ditingkatkan kualitasnya. Upaya peningkatan kualitas SDM seharusnya dimulai sedini mungkin, sejak periode kehamilan. Kekurangan asupan zat gizi selama periode kehamilan akan menurunkan kesehatan ibu hamil dan cenderung akan melahirkan bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR).

Masalah gizi ibu hamil paling banyak dijumpai di Indonesia adalah anemia, penyebab utamanya adalah defisiensi zat besi. Anemia Gizi Besi (AGB) disebabkan oleh rendahnya asupan vitamin C untuk penyerapan zat besi. Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) adalah salah satu cara meningkatkan status gizi ibu hamil. South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFast) Center bekerjasama dengan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut

Pertanian Bogor melaksanakan program PMT untuk ibu hamil. Melalui program ini, diberikan makanan tambahan yang telah difortifikasi zat gizi penting bagi ibu hamil. Salah satu makanan tambahan yang diberikan adalah *cookies* garut yang telah difortifikasi zat besi (Fe), seng (Zn), iodium (I), vitamin A, vitamin C, dan asam folat. Mengingat pentingnya kecukupan gizi ibu hamil, maka perlu dilakukan evaluasi mutu produk *cookies* tersebut.

Cookies merupakan salah satu produk pangan kering yang sudah populer di pasaran. Berbagai penelitian telah melakukan substitusi tepung terigu dengan bahan lokal. Pemanfaatan bahan lokal tersebut sejalan dengan program diversifikasi pangan dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan di Indonesia. *Cookies* yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari tepung terigu yang disubstitusi dengan pati garut. Proses pembuatan *cookies* yaitu pemanggangan oven dengan suhu relatif tinggi sehingga dapat terjadi destruksi beberapa zat gizi yang labil terhadap pemanasan, terutama vitamin larut air (Manley 2001). Oleh karena itu, diperlukan analisis kandungan zat gizi dari produk akhir untuk mengetahui retensi dari fortifikasi. Dibutuhkan juga beberapa uji preferensi dan penerimaan dari ibu hamil. Penentuan umur simpan *cookies* dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) sebagai alternatif metode konvensional. Sebagai produk pangan kering, *cookies* tergolong tidak mudah rusak sehingga memiliki umur simpan yang relatif panjang (Herawati 2008).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cookies Non Fortifikasi* (CNF) dan *Cookies Fortifikasi* (CF) yang diproduksi oleh industri mitra dari program Pemberian Makanan Tambahan (PMT), $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, K_2CO_3 , $NaNO_2$, $NaCl$, KCl , KNO_3 , dan K_2SO_4 . Alat yang digunakan adalah peralatan analisis proksimat, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Shimadzu ASC-7000, *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) Agilent 1200 series dengan detektor tipe *multi-wavelength detector* (MWD) Agilent, *milipore*, filter 0.45 μm , *Texture Analyzer*, peralatan pengujian organoleptik, inkubator, dan desikator.

Analisis proksimat

Analisis yang dilakukan yaitu kadar air dan abu dengan metode oven, protein dengan metode mikro-Kjeldahl, lemak dengan metode Soxhlet, dan karbohidrat dan serat kasar. Analisis mengikuti pedoman *Association of Official Analytical Chemistry* (AOAC 2012).

Analisis fortifikan

Vitamin A

Sampel disaponifikasi dengan asam askorbat yang dilarutkan dalam etanol dan didiamkan dalam ruang gelap selama satu malam. Selanjutnya, *stirer* larutan selama 30 menit dan ditambahkan 50 mL campuran

Petroleum Eter (PE) dan Dietil Eter (DE) dengan perbandingan 1:1. Kemudian larutan dipindahkan ke corong pemisah dan dikocok selama 2 menit. Setelah didiamkan, larutan akan terpisah dan cairan bawah ditambahkan 30 mL PE:DE, lalu dikocok selama 2 menit (tahap pemisahan diulangi sebanyak 3 kali dan larutan hasil pemisahan digabungkan). Selanjutnya, larutan dicuci dengan air suling HPLC sampai bebas basa. Penghilangan air dalam larutan dilakukan dengan penambahan 5 g Na_2SO_4 anhidrat dan pengaliran N_2 . Setelah itu ditambahkan 10 mL propanol/metanol, divorteks dan saring dengan *milipore*. 20 mL hasil penyaringan diinjeksi dengan fase gerak metanol:air (95:5), laju aliran 1 mL/menit, panjang gelombang 325 nm, dan detektor yang digunakan adalah UV. Kadar vitamin A dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{IU}{100g} = \frac{\text{area sampel}}{\text{area standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \frac{\text{volume}}{\text{bobot contoh}} \times \text{Faktor IU}$$

Asam askorbat (Nielsen 2003)

Kadar asam askorbat ditentukan dengan metode titrasi 2,6-dikloroindofenol. Indikator yang digunakan adalah larutan indofenol (dye). Analisis sampel dilakukan dengan menitrasi campuran 5 mL asam metafosfat asetat dan 2 mL sampel dengan dye sampai muncul warna merah muda. Dicatat volume dye yang digunakan dan dihitung kadar asam askorbatnya.

Asam folat

Sebanyak 5 g sampel ditambahkan 20 mL bufer (campuran K_3PO_4 3M dengan KH_2PO_4 0.25M, pH larutan 4.5), lalu diaduk dengan *stirer* atau ultrasonik selama 5 menit. Selanjutnya disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Supernatan diambil dan disaring dengan filter 0.45 μm , lalu diinjeksikan ke HPLC. Kondisi HPLC adalah sebagai berikut: fase gerak yang digunakan adalah K_3PO_4 3M dan asetonitril 10% dengan HCl, laju aliran adalah 1 mL/menit, panjang gelombang 480 nm, dan menggunakan kolom C18. Kadar asam folat dihitung dengan rumus:

$$\mu g/100g = \frac{\text{area sampel}}{\text{area standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \frac{\text{volume}}{\text{bobot contoh}}$$

Besi dan seng (Apriyantono et al. 1989)

Pengukuran dilakukan menggunakan AAS. Larutan standar dan sampel larutan abu, diinjeksi dalam AAS untuk diukur absorbansi pada panjang gelombang 248.3 nm untuk besi dan 213.9 nm untuk seng. Perhitungan dan metodenya sama seperti perhitungan kadar besi. Buat kurva standar dan diperoleh konsentrasi sampel larutan abu. Hasil tersebut kemudian dihitung dengan rumus:

$$mg/100g = \frac{\text{bobot sampel} \times 100}{\text{konsentrasi besi (ppm)}} \times FP$$

Iodium

Sampel sebanyak 10 g dalam cawan ditambahkan 0.5 mL larutan pengabuan dan dipanaskan dalam oven 105-110°C selama 2 jam, kemudian abukan dalam tanur 500°C. Encerkan dengan akuades 50 mL dan pisahkan 2.5 mL dalam labu berbeda. Pada labu tersebut

tambahkan 2.5 mL heksana dan 10 mL asam asetat 0.1M, kocok selama 5 menit. Setelah didiamkan, pisahkan bagian atas, bagian bawah diekstrak dengan heksana sebanyak 3 kali. Heksana yang dikumpulkan ditambah 5 mL NaOH 0.1N kemudian kocok dan pisahkan. Fase NaOH sebanyak 5 mL disaring dengan filter 0.45 µm dan diinjeksikan 20 µL ke HPLC. Fase gerak yang digunakan adalah H₂SO₄ 0.05N, laju aliran 1 mL/menit, panjang gelombang 200 nm. Perhitungan kadar iodium adalah sebagai berikut:

$$\mu\text{g}/100\text{g} = \frac{\text{area sampel}}{\text{area standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \frac{\text{volume}}{\text{bobot contoh}}$$

Uji preferensi (Lawless dan Heyman 1999)

Pengujian dilakukan untuk mengetahui preferensi ibu hamil antara CNF dan CF. Panelis sebanyak 30 orang dengan usia kehamilan diatas 3 bulan. Beberapa dari mereka memiliki keterbatasan membaca dan menulis, maka pengujian dilakukan secara tatap muka dan pengisian formulir dilakukan setelah wawancara. Dalam uji ini, panelis merespon produk secara keseluruhan dan tidak menganalisis masing-masing atribut.

Uji segitiga (Meilgaard et al. 2007)

Uji ini untuk mengetahui apakah ada perbedaan nyata antara produk CNF dan CF. Panelis sebanyak 30 orang mahasiswa, diminta mengidentifikasi satu sampel yang berbeda dari dua lainnya. Jumlah jawaban yang benar dihitung untuk dibandingkan dengan tabel jumlah minimal dari jawaban benar dalam uji segitiga.

Uji hedonik (Meilgaard et al. 2007)

Tujuan uji untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap atribut dan perisa *cookies*. Panelis 30 orang dengan usia kehamilan diatas 3 bulan, diminta menyatakan tingkat kesukaan dalam 5 skala penilaian: 1-5 (sangat tidak suka-sangat suka). Pengujian pertama untuk mengetahui kesukaan terhadap atribut warna, tekstur, dan rasa kedua jenis *cookies*. Pengujian kedua untuk mengetahui kesukaan terhadap tiga jenis perisa *cookies* secara *overall*, yaitu susu, keju, dan coklat.

Uji ranking (Meilgaard et al. 2007)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui urutan kesukaan panelis terhadap tiga jenis rasa produk *cookies*. Disajikan tiga keping sampel rasa coklat, susu, dan keju. Panelis 30 orang dengan usia kehamilan diatas 3 bulan diminta mengurutkan tingkat kesukaan terhadap sampel tersebut.

Penentuan umur simpan dengan pendekatan kadar air kritis

Penentuan atribut utama *cookies*

Penentuan atribut utama *cookies* dilakukan dengan studi literatur dan survei konsumen (40 responden). Responden diminta mengurutkan atribut *cookies* dari yang paling penting sampai paling tidak penting. Atribut yang dinilai yaitu warna, tekstur, aroma, dan rasa manis.

Seleksi panelis (Meilgaard et al. 2007)

Seleksi panelis dilakukan dalam tiga tahapan dengan sistem eliminasi, yaitu seleksi kemampuan membedakan rasa, membedakan tekstur, dan mendeskripsikan aroma. Uji perbedaan rasa dan tekstur dilakukan dengan uji segitiga, digunakan larutan gula dengan konsentarsi berbeda. Uji tekstur menggunakan biskuit dengan kekerasan berbeda. Uji deskripsi aroma dilakukan dengan menyajikan empat buah konsentrat flavor untuk para panelis. Panelis yang mendeskripsikan dengan benar semuanya (100%) dinyatakan lolos tahapan seleksi.

Penentuan kadar air kritis (modifikasi Setiawan 2005)

Penentuan kadar air kritis sampel dengan menyimpan *cookies* pada larutan garam RH berbeda, diantaranya KNO₃ (93.6%), KCl (85.0%), dan NaCl (76.9%) pada suhu 30°C. Setelah empat jam, panelis diminta menilai seberapa jauh perbedaan kerenyahan sampel dengan kontrol dalam skala 1-9 (amat sangat tidak renyah-amat sangat lebih renyah). Sampel dengan nilai 2-3 diukur kadar airnya dan dinyatakan sebagai kadar air kritis sampel. Sebagai pendukung, dilakukan juga pengukuran kerenyahan secara obyektif dengan *Texture Analyzer*.

Penentuan kurva sorpsi isothermis (Arpah 2001)

Preparasi dilakukan dengan membuat larutan garam jenuh lalu dibiarkan selama 24 jam pada kondisi suhu 30°C. Kemudian, produk *cookies* diletakkan pada cawan aluminium kering dan diletakkan dalam desikator yang berisi larutan garam jenuh MgCl₂ (32.9%), KCO₃ (44.7%), NaNO₃ (64.9%), NaCl (76.9%), KCl (85.0%), dan KNO₃ (93.6%) (Labuza 2001). Digunakan lima model persamaan yaitu Hasley, Chen Clayton, Henderson, Courie, dan Oswin (Setiawan 2005). Kelima persamaan tersebut diuji ketepatannya menggunakan *Mean Relative Determination* (MRD) (Walpole 1990).

Penentuan permeabilitas kemasan dan perhitungan umur simpan

Metode yang digunakan adalah gravimetri yang telah distandarisasi ASTM (1980). Kaleng uji dan desikan (CaCl₂) dikeringkan, kemudian masukkan CaCl₂ ke dalamnya. Bagian atas kaleng ditutup dengan film plastik. Kaleng tersebut disimpan dalam desikator (RH 93.6%) dan diletakkan dalam inkubator 30°C. Kaleng uji ditimbang setiap hari pada waktu yang sama dan dicatat perubahan bobotnya. Dibuat grafik hubungan antara bobot dengan hari dan dicari slopenya. Selanjutnya umur simpan dihitung menggunakan persamaan Labuza.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proksimat

Hasil analisis proksimat, serat kasar, dan energi dibandingkan oleh SNI produk biskuit (Tabel 1). Kandungan gizi pada *cookies* belum sepenuhnya mampu memenuhi persyaratan mutu SNI. Diperlukan formulasi untuk meningkatkan kandungan protein dan karbohidrat pada *cookies* serta mengurangi serat kasarnya.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat dan energi CNF dan CF

Parameter	Hasil Analisis		SNI 1992
	CNF	CF	
Air (%)	2.72 ^a	2.35 ^b	Maksimum 5
Abu (%)	1.18 ^a	1.31 ^b	Maksimum 1.5
Protein (%)	7.01 ^a	6.69 ^a	Minimum 9
Lemak (%)	20.49 ^a	20.54 ^a	Minimum 9.5
Serat kasar (%)	2.49 ^a	2.02 ^a	Maksimum 0.5
Karbohidrat (%)	66.09 ^a	67.08 ^a	Minimum 70
Energi (kkal)	487 ^a	488 ^a	Minimum 400

Keterangan: ^{a, b} Nilai yang diikuti dengan huruf sama, menyatakan tidak berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Kadar air *cookies* merupakan karakteristik kritis yang memengaruhi penerimaan oleh konsumen, karena menentukan teksturnya (Brown 2000). Kadar air CNF dan CF memenuhi SNI. Kadar air CF lebih rendah daripada CNF dan keduanya berbeda nyata. Hal tersebut terjadi karena adanya interaksi pengikatan molekul air bebas oleh fortifikan. Rata-rata kadar abu CF dan CNF telah sesuai SNI. Fortifikasi vitamin dan mineral memberi pengaruh nyata terhadap kadar abu *cookies*. CF melibatkan fortifikasi besi, seng, dan iodium. Ketiganya akan berubah menjadi abu setelah *cookies* dibakar.

Protein pada *cookies* sebagian besar berasal dari susu, telur, dan terigu. Kadar protein pada CNF maupun CF belum memenuhi SNI dan target yang ingin dicapai oleh program PMT. Formulasi produk *cookies* ini belum menggunakan telur. Penggunaan telur dapat meningkatkan kadar protein (Almatsier 2002). Lemak berfungsi sebagai sumber citarasa dan memberi tekstur lembut pada *cookies*. Rata-rata kadar lemak CNF dan CF tidak berbeda nyata, tetapi sudah memenuhi SNI.

Nilai rata-rata kadar karbohidrat CNF dan CF tidak berbeda nyata. Fortifikasi yang dilakukan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat. Nilai karbohidrat berada di bawah nilai yang dipersyaratkan SNI. Sumber serat kasar yang terdapat pada *cookies* ini berasal dari tepung terigu dan pati garut. Nilai serat kasar jauh lebih tinggi dibandingkan SNI, hal ini tidak menjadi masalah karena serat memiliki manfaat untuk kesehatan.

Nilai energi makanan diperoleh dari konversi protein, lemak, dan karbohidrat menjadi energi. Energi dari CNF dan CF tidak berbeda nyata. Energi yang terkandung masih belum memenuhi target energi program PMT. Salah satu penyebabnya adalah kadar protein yang masih jauh dari target program PMT karena protein termasuk faktor yang berkontribusi dalam perhitungan nilai energi.

Analisis fortifikan

Fortifikasi *cookies* dipersiapkan dalam bentuk premix kering, penambahan dilakukan dengan

melarutkannya pada air pembentuk adonan. Hasil analisis kadar CF dibandingkan dengan jumlah penambahan fortifikan yang disampaikan pada program PTM ibu hamil kepada industri mitra. Penambahan fortifikan tersebut tidak jauh berbeda dengan Sayuti (2002), kecuali besi (Tabel 2).

Kadar vitamin A CNF berasal dari susu, mentega, dan *shortening* nabati dalam pembuatan *cookies*. Data dari industri mitra tidak dapat dikonversi menjadi RE karena diberikan dalam satuan gram serbuk vitamin A, sedangkan kehilangan vitamin A yang dibandingkan dengan Sayuti (2002) sangat besar yaitu 73.27%, tidak sesuai dengan Manley (2001) yang menyatakan rata-rata kehilangan vitamin A pada biskuit adalah 18%. Kandungan asam folat pada tepung terigu dalam pembuatan *cookies* menjadi kontributor utama kadar asam folat CNF. Kehilangan asam folat CF sangat besar dan jauh menyimpang dari teori Manley (2001), sebesar 7%. Kehilangan 7% tersebut diperkirakan karena asam folat telah dienkapsulasi. Sebanyak 50-95% folat (alami) bisa hilang karena pemasakan (Almatsier 2002). Namun, jumlah kehilangan 93.93% terlalu besar untuk asam folat sintetis yang difortifikasikan pada bahan pangan.

Fortifikasi vitamin C dilakukan dengan penambahan kristal asam askorbat. Kehilangan vitamin C tidak jauh berbeda dengan teori Manley (2001), yaitu 60%. Kontributor utama kandungan besi adalah tepung terigu yang menurut BSN (1995) wajib difortifikasi besi minimal 50 ppm. Jenis besi yang digunakan sebagai fortifikan CF adalah besi elemental, karena besi bersifat lebih inert daripada garam besi (Hurrell *et al.* 2004). Kehilangan besi masih terlalu besar dan melebihi persentase kehilangan vitamin C (sekitar 50%) karena rentan pemanasan. Besarnya kehilangan besi diperkirakan karena ada interaksi tertentu antara besi dengan fortifikan lainnya selama penyimpanan. Kandungan seng pada tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan *cookies* menjadi kontributor utama kadar seng CNF. Menurut BSN (1995), syarat minimal fortifikasi seng pada tepung terigu adalah 30 ppm. Kehilangan seng pada CF dapat terjadi karena proses pemanggangan *cookies*. Selain itu, kehilangan lainnya mungkin terjadi selama distribusi ataupun penyimpanan. Diantara fortifikan lainnya, selisih CNF dan CF untuk kadar iodium adalah yang paling kecil. Diperkirakan kandungan iodium pada CNF adalah kontribusi dari garam yang terdapat pada *shortening* nabati dan mentega.

Tabel 2. Hasil analisis fortifikan CNF, CF, dan persentase kehilangan CF

Fortifikan	Kadar CNF	Kadar CF	Penambahan Fortifikan (Sayuti 2002)	Persentase Kehilangan CF (%)	Penambahan Fortifikan (Industri Mitra)	Persentase Kehilangan CF (%)
Vitamin A (RE)	114.02	314.33	1176	73.27	(Tidak dapat dikonversi)	-
Asam Folat (μ g)	23.41	66.72	1100	93.93	1100	93.93
Vitamin C (mg)	1.02	46.39	96	51.68	97	52.18
Besi (mg)	4.41	15.04	43.4	65.35	30	49.87
Seng (mg)	1.71	11.17	18.1	38.29	18.22	38.69
Iodium (μ g)	20.86	36.79	237	84.48	237	84.48

Iodium cenderung mengalami vaporisasi saat ter-ekspos panas tinggi selama proses. Iod elemental dapat dengan cepat mengalami sublimasi dan kemudian berdifusi ke atmosfer. Hal tersebut dipicu juga oleh kondisi yang lembap, paparan cahaya, dan panas. Hal yang biasa dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah menyempatkan bentuk terlarut atau emulsi dari vitamin setelah perlakuan panas. Namun, penyebaran fortifikan akan lebih merata apabila ditambahkan pada saat pengadukan adonan.

Kontribusi zat gizi cookies terhadap kebutuhan gizi tambahan ibu hamil

Tiga produk pangan dalam program PMT SEAFast Center IPB, yaitu cookies, bihun instan, dan susu bubuk. Konsumsi makanan tambahan diantara ketiga waktu makan utama, yaitu diantara sarapan dan makan siang serta diantara makan siang dan makan malam. Kombinasi produk yang didistribusikan adalah susu dan cookies atau susu dan bihun. Satu jenis kombinasi diberikan selama satu minggu, selama 6 bulan. Satu kali konsumsi cookies sebanyak 4 keping, sehingga dalam satu hari ibu hamil mengonsumsi cookies 8 keping (± 56 g) (Tabel 3).

Dalam analisis ini diasumsikan para ibu hamil mengonsumsi makanan utama (tiga kali sehari) yang sudah memenuhi AKG ibu non hamil. Kontribusi pemenuhan selisih kebutuhan dari konsumsi cookies hanya dianalisis berdasarkan jumlah kandungan gizi dan tidak berdasarkan daya cerna dan daya serap ibu hamil. Sebagai acuan digunakan Angka Kecukupan Gizi (AKG) ibu Hamil dari Widyakarya Pangan dan Gizi tahun 2004 (LIPI 2004). Hasil perhitungan kecukupan zat gizi menunjukkan bahwa konsumsi 8 keping (± 56 g) CNF dan CF sudah mendekati pemenuhan kebutuhan tambahan energi ibu hamil. Penyerapan vitamin dan mineral di atas dapat terhambat apabila waktu konsumsinya berdekatan atau bahkan bersamaan dengan makanan yang mengandung zat yang dapat menghambat penyerapan.

Karakteristik organoleptik CNF dan CF

Preferensi CNF dan CF

Terdapat perbedaan jumlah preferensi antara CNF dan CF, 18 panelis memilih CNF dan 12 panelis memilih CF. Berdasarkan Uji Preferensi Berpasangan pada probabilitas 0.05 dengan jumlah panelis 30 orang, tolak asumsi “tidak berbeda nyata” jika jumlah preferensi pada

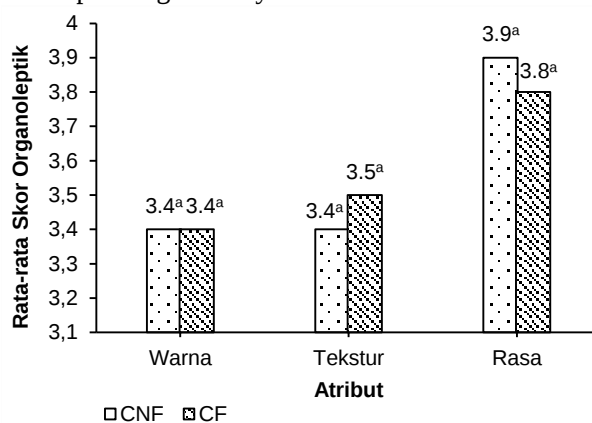
salah satu ≥ 21 . Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kedua cookies tidak memiliki preferensi yang signifikan.

Perbedaan CNF dan CF

Perbedaan CNF dan CF dinilai secara keseluruhan. Berdasarkan hasil uji segitiga, 13 panelis menjawab benar. Jumlah minimal jawaban benar dengan jumlah panelis 30 orang dan probabilitas 0.05 adalah 15 orang. Dapat disimpulkan bahwa kedua cookies tidak memiliki karakteristik organoleptik yang berbeda signifikan.

Hedonik CNF dan CF

Warna kuning kecokelatan untuk cookies perisa susu dan keju, serta cokelat gelap untuk cookies perisa cokelat. Secara visual, CNF dan CF tidak memiliki perbedaan warna. Penggunaan besi elemental dan kalium iodat tidak merubah warna pangan yang difortifikasi. Perlakuan fortifikasi tidak menyebabkan perbedaan nyata skor kesukaan atribut tekstur CNF dan CF (Gambar 1). Fortifikasi mineral besi dan seng yang diduga akan timbul rasa seperti logam ternyata tidak terdeteksi.



Gambar 1. Hasil uji hedonik per atribut CNF dan CF

Karakteristik umur simpan CNF dan CF

Atribut utama cookies

Penentuan umur simpan dengan akselerasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan satu parameter kerusakan. Dalam penelitian ini dilakukan survei terhadap 40 responden mengenai atribut utama cookies. Atribut tekstur atau lebih spesifik adalah atribut utama cookies yang paling penting berdasarkan hasil survei.

Tabel 3. Kontribusi zat gizi cookies dan cookies + susu terhadap pemenuhan kebutuhan gizi tambahan ibu hamil per hari

Zat Gizi	Kontribusi Konsumsi CNF (56 g)	Kontribusi Konsumsi CF (56 g)	Kontribusi Konsumsi CNF (56 g)+SNF (50 g)	Kontribusi Konsumsi CF (56 g)+SF (50 g)	Kebutuhan Gizi Tambahan Ibu Hamil*
Energi (kkal)	273	273	478	473	300
Protein (g)	3.93	3.75	11.57	11.07	17
Vitamin A (RE)	63.85	176.02	141.20	388.83	300
Asam folat (μ g)	13.11	37.36	27.90	61.64	200
Vitamin C (mg)	0.57	25.98	36.48	89.58	10
Besi (mg)	2.47	8.42	3.20	19.57	13
Seng (mg)	0.96	6.26	1.93	7.91	9.8
Iodium (μ g)	11.68	20.60	23.86	49.80	50

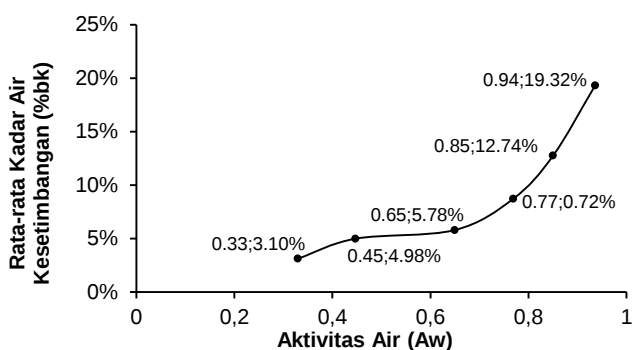
Keterangan: *AKG Ibu hamil-AKG Ibu non hamil (Usia ibu hamil adalah 19-29 tahun); SNF = susu non fortifikasi; SF = susu fortifikasi

Kadar air kritis

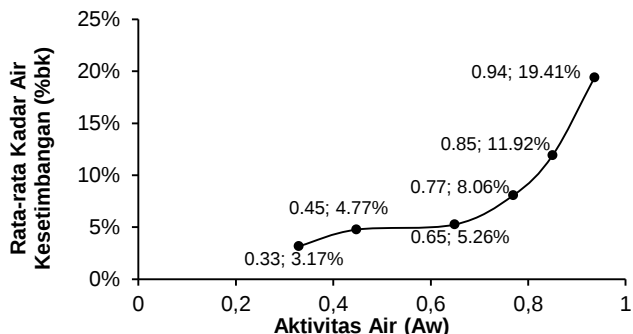
Kadar air kritis adalah kadar air dimana kerenyahan produk sudah tidak dapat diterima lagi oleh konsumen. Pengukuran kerenyahan dilakukan oleh 9 panelis seleksi. CNF mencapai kadar air kritis dengan rata-rata 2.8 dan CF 2.9. Berdasarkan hasil penelitian, kadar air kritis CNF dan CF masing-masing 5.66 dan 5.49%, yaitu setelah produk disimpan terbuka di RH 85.0% selama 4 jam, dengan nilai kerenyahan antara 1599.0-1864.5 gF.

Kadar air kesetimbangan dan kurva sorpsi isotermis

Selama penyimpanan, kedua sampel menunjukkan kecenderungan penambahan bobot (Gambar 2 dan 3). Kadar air kesetimbangan masing-masing sampel tercapai setelah disimpan 6-20 hari tergantung kelembapan relatif penyimpanannya.



Gambar 2. Kurva sorpsi isotermis CNF hasil percobaan



Gambar 3. Kurva sorpsi isotermis CF hasil percobaan

Penelitian dengan 5 model matematis dimodifikasi bentuk non linier menjadi linier untuk mempermudah perhitungan, dapat ditentukan nilai tetapan menggunakan metode kuadrat terkecil (Sianipar 2008) (Tabel 4 dan 5).

Model matematis yang tepat

Berdasarkan data kadar air kesetimbangan, dapat ditentukan model kurva sorpsi isotermis dengan tepat, agak tepat, ataupun kurang tepat. Jika nilai MRD kurang dari 5 maka model menggambarkan keadaan sebenarnya atau tepat, sedangkan jika nilai lebih dari 10 maka model tidak tepat menggambarkan keadaan yang sebenarnya (Sugiyono *et al.* 2012). Berdasarkan hasil perhitungan, model persamaan Henderson yang menggambarkan kurva sorpsi isotermis dengan tepat untuk CNF dan CF, yaitu dengan nilai MRD kurang dari 5 (Tabel 6).

Tabel 4. Persamaan kurva Sorpsi Isotermis CNF

Model	Persamaan Bentuk Linier ($y=a+bx$)	Nilai R^2
Hasley	$\text{Log}(1/a_w) = 8.55 + 8.08 \log \text{Me}$	0.96
Chen clayton	$\text{Ln}(\text{Ln}(1/a_w)) = -3.74 + 28.54 \text{Me}$	0.94
Henderson	$\text{Log}(\text{Ln}(1/(1-a_w))) = 1.79 + 1.56 \log \text{Me}$	0.95
Caurie	$\text{Ln Me} = 10.85 - 20.24 a_w$	0.56
Oswin	$\text{Ln Me} = 46.62 - 55.60 \ln(a_w/(1-a_w))$	0.48

Tabel 5. Persamaan kurva Sorpsi Isotermis CF

Model	Persamaan Bentuk Linier ($y=a+bx$)	Nilai R^2
Hasley	$\text{Log}(1/a_w) = 8.84 + 8.20 \log \text{Me}$	0.96
Chen clayton	$\text{Ln}(\text{Ln}(1/a_w)) = -3.52 + 27.17 \text{Me}$	0.94
Henderson	$\text{Log}(\text{Ln}(1/(1-a_w))) = 1.75 + 1.50 \log \text{Me}$	0.95
Caurie	$\text{Ln Me} = 11.14 - 20.75 a_w$	0.55
Oswin	$\text{Ln Me} = 47.95 - 57.16 \ln(a_w/(1-a_w))$	0.48

Tabel 6. Hasil perhitungan nilai MRD model persamaan

Model Persamaan	MRD	
	CNF	CF
Hasley	27.52	26.06
Chen clayton	70.98	71.75
Henderson	2.18	2.18
Caurie	3.75×10^4	4.16×10^4
Oswin	1.54×10^{40}	1.73×10^{41}

Variabel umur simpan lainnya

Nilai slope kurva sorpsi isotermis sebesar 0.0967 untuk CNF dan 0.0944 untuk CF. Luas permukaan kemasan uji sebesar 0.0523m². Tekanan uap air jenuh pada 30°C sebesar 31.824 mmHg (Labuza 1982). Bobot kering produk CNF adalah 113.42 g dan CF 112.32 g. Rasio luas permukaan kemasan dan bobot kering produk CNF dan CF masing-masing 4.61×10^{-4} dan 4.66×10^{-4} . Nilai konstanta permeabilitas kemasan cookies adalah 0.0107 gH₂O/hari/m².mmHg. Nilai permeabilitas cukup rendah, sesuai karakteristik kemasan OPP laminasi.

Umur simpan CNF dan CF

RH untuk mengukur umur simpan adalah RH yang umum digunakan pada menyimpan produk pangan yaitu 70, 75, dan 80%. Hasil perhitungan umur simpan memperlihatkan bahwa semakin besar RH lingkungan maka umur simpan produk semakin pendek (Tabel 7).

Tabel 7. Umur simpan CNF dan CF

RH Penyimpanan (%)	Umur Simpan (hari)	
	CNF	CF
70	500	17.6
75	409	14.3
80	339	11.8

Fortifikasi vitamin dan mineral tidak memberikan banyak perbedaan antara umur simpan CNF dan CF. Hal ini disebabkan karena penentuan umur simpan dilakukan dengan metode pendekatan kadar air kritis. Setiawan (2005) juga melakukan penentuan umur simpan dengan pendekatan kadar air kritis. Pada RH 75%, umur simpan CNF dan CF tidak jauh berbeda dengan prediksi umur simpan biskuit marie yaitu 404 hari. Biskuit tersebut dikemas dalam *metalized plastic Cast Polypropylene* (CPP) yang dilaminasi *Polyethylene* (PE).

KESIMPULAN

Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk ibu hamil adalah salah satu cara untuk meningkatkan status gizi ibu hamil. Pemberian produk *cookies* dalam program PMT dinilai sudah tepat jika ditinjau dari segi penerimaan konsumen, kepraktisan, nilai energi yang cukup besar, dan daya simpan relatif lama. Namun, kehilangan vitamin dan mineral yang cukup besar menjadi hambatan dalam upaya fortifikasi *cookies*. Konsumsi ± 56 g *cookies* per hari belum mencukupi kebutuhan gizi ibu hamil. Beberapa kekurangan dapat dipenuhi dan dilampaui dari konsumsi susu. Fortifikasi vitamin A, C, asam folat, mineral besi, seng, dan iodium tidak menimbulkan mutu organoleptik yang menyimpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (ID).
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2012. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry 19th Edition. Gaithersburg (US): AOAC.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanto S. 1989. Petunjuk laboratorium analisis pangan. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Arpah M. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [ASTM] American Society for Testing and Materials. 1980. Plastic-general Test Methode; Nomenclature. Di dalam: Annual Book of ASTM Standards. Easton (US): ASTM.
- Brown A. 2000. Understanding Food: Principle and Preparation. Wadsworth Inc, Belmont (US).
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. Syarat Mutu Tepung Terigu SNI-3751-1995. Jakarta (ID): BSN.
- Herawati H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. J Litbang Pertanian 27(4): 124-130.
- Hurrell RF, Lynch, Bothwell, Cori, Glahn, Hertrampf, Kratky, Miller, Rodenstein, Streekstra, Teucher, Turner, Yeung, Zimmermann. 2004. Enhancing the absorption of fortification iron. Int J Vitamin Nutr Res 74(6): 387-401. DOI: 10.1024/0300-9831.74.6.387.
- Labuza TP. 1982. Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press Inc, Westport (US).
- Labuza. 2001. Creation of moisture sorption isothermis for hygroscopic material. <http://www.faculty.che.umn.edu> [2006 Januari 28].
- Lawless HT, Heymann H. 1999. Sensory Evaluation of Food. Kluwer Academic/Plenium Publishers, New York (US). DOI: 10.1007/978-1-4615-7843-7.
- [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2004. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII. Jakarta (ID): LIPI.
- Manley D. 2001. Biscuit, Cracker, and Cookies Recipes for The Food Industry. Woodhead Publishing Limited, Cambridge (UK). DOI: 10.1201/9781439823033.
- Meilgaard MC, Civille GV, Carr BT. 2007. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Florida (US). DOI: 10.1201/b16452.
- Nielsen SS. 2003. Food Analysis Laboratory Manual. Kluwer Academic/Plenium Publishers, New York (US).
- Sayuti K. 2002. Profil Biokimia Darah Ibu Hamil yang Diberi *Cookies* Difortifikasi Zat Besi, Asam Folat, Vitamin A, Vitamin C, Zat Seng, dan Zat Iodium. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan HA. 2005. Penentuan Umur Simpan Produk Biskuit Marie dengan Metode Accelerated Shelf-life Testing (ASLT). [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sianipar D. 2008. Kajian Formulasi Bumbu Instant *Binthe biluhuta*, Karakteristik Hidratasi dan Pendugaan Umur Simpannya dengan Menggunakan Metode Pendekatan Kadar Air Kritis. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono, Satyagraha H, Joelijani W, Syamsir E. 2012. Pendugaan umur simpan produk granula ubi kayu menggunakan model isoterm sorpsi air. Pangan 21(3): 233-243.
- Walpole RE. 1990. Pengantar Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (ID).

JMP-03-17-17-Naskah diterima untuk ditelaah pada 03 maret 2017. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 16 Mei 2017. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>

COOKIES BAYAM SORGUM SEBAGAI MAKANAN TAMBAHAN TINGGI ZAT BESI UNTUK IBU HAMIL ANEMIA

*Sorghum Spinach Cookies as an Iron-High Supplement
for Anemia Pregnant Women*

Mamat Rahmat¹, Witri Priawantiputri¹, Pusparini¹

¹.Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung

Email: mrahmat123@gmail.com

ABSTRAK

Anemia pada Ibu hamil merupakan masalah yang serius di Indonesia, prevalensi anemia pada ibu hamil tahun 2013 sebesar 31,8 % dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 48,0 %. Dampak anemia pada ibu hamil berbahaya bagi Ibu dan juga janin yang dikandung. Cookies bayam sorgum merupakan inovasi makanan tambahan untuk ibu hamil yang mengandung zat besi. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan zat gizi dan untuk mengetahui tingkat kesukaan cookies bayam sorgum untuk ibu hamil anemia. Pada penelitian ini dibuat tiga formulaimbangan bayam berbanding tepung sorgum, formula 1 (10:90%), formula 2 (20%:80%), formula 3 (30%:70%). Uji hedonik dilakukan pada 30 subjek panelis ibu hamil untuk melihat tingkat kesukaan pada aspek warna, aroma, rasa dan tekstur. Kandungan zat gizi makro, serat pangan dan zat besi diukur dengan metode spektroskopi serapan atom (SSA). Hasil uji statistik terbukti ada pengaruhimbangan bayam sorgum terhadap warna, aroma, dan rasa cookies bayam sorgum ($p=0.000$). Cookies formula 1 merupakan cookies dengan tingkat kesukaan terbaik dan memenuhi syarat SNI dari Cookies. Kandungan zat gizi cookies bayam sorgum formula 1 per 100 g adalah energi 459.6 kkal, karbohidrat 70.53 g, kadar protein 10.3 g, kadar lemak 17.07 g, kadar serat pangan 10.33, dan kadar zat besi 2.51 mg. Cookies bayam sorgum dapat menjadi alternatif makanan tambahan bagi ibu hamil.

Kata Kunci : Cookies, Bayam, Sorgum, Anemia, Ibu hamil

ABSTRACT

Anemia among pregnant women is a serious problem in Indonesia. The prevalence of anemia among pregnant women in 2013 was 31.8% and in 2018 increased to 48.0%. The impact of anemia among pregnant women is dangerous for both the mother and the fetus. Sorghum spinach cookie is a supplementary food innovation for pregnant women that contains iron. The purpose of this study was to determine the nutrient content and the preference level of sorghum spinach cookie for anemic pregnant women. In this study, three formula ratios of green spinach to sorghum flour were made, formula 1 (10: 90%), formula 2 (20%: 80%), formula 3 (30%: 70%). The hedonic test was carried out on 30 subjects of pregnant women panelists to see the level of preference in aspects of color, aroma, taste, and texture. The content of macronutrients, food fiber, and iron were measured by the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The statistical test result proved to have an effect of the ratio of sorghum spinach on the color, aroma, and taste of the sorghum spinach cookie ($p = 0.000$). Formula 1 cookie was the cookie with the highest preference level and fulfilled the Indonesian National Standard requirements for a cookie. The nutritional content of formula 1 sorghum spinach cookie per 100 g was 459.6 kcal of energy, carbohydrate 70.53 g, protein 10.3 g, fat 17.07 g, food fiber 10.33, and iron 2.51 mg. Sorghum spinach cookie can be an alternative food supplement for pregnant women.

Keywords: Cookie, Spinach, Sorghum, Anemia, Pregnant women

PENDAHULUAN

Periode seribu hari pertama dalam kehidupan merupakan periode yang penting bagi seorang bayi, karena kualitas manusia ditentukan sejak awal janin tumbuh di dalam tubuh seorang Ibu. Oleh karena itu asupan gizi ibu hamil harus diperhatikan karena diperlukan untuk pembentukan, pertumbuhan dan perkembangan janin yang optimal. Teori *thrifty phenotype* menyatakan bahwa janin yang mengalami kekurangan gizi selama kehamilannya akan melakukan adaptasi metabolik dan endokrin akan mengalami kesulitan untuk beradaptasi pada setelah lahir di lingkungan kaya gizi sehingga akan mengalami gangguan toleransi terhadap glukosa dan bisa menyebabkan obesitas¹.

Salah satu masalah gizi pada ibu hamil yang sering terjadi adalah rendahnya kadar hemoglobin darah atau anemia gizi besi. Anemia gizi besi merupakan suatu kondisi kekurangan jumlah sel darah merah terjadi akibat kurangnya asupan makanan sumber zat besi. Keadaan anemia pada Ibu hamil dapat diketahui dengan pengukuran kadar hemoglobin darah, bila kadar Hb kurang dari 11 gr % maka dikategorikan anemia². Kejadian anemia pada ibu hamil di dunia mencapai 40,1% pada tahun 2016. Angka ini menunjukkan peningkatan dari tahun 2010 (39,4%) dan tahun 2015 (39,0%)³. Di Indonesia prevalensi anemia ibu hamil pada tahun 2018 sebesar 48,9%, meningkat sebesar 37,1 % dibandingkan dengan hasil Riskesdas 2013^{4,5}. Berdasarkan kategori dari WHO angka tersebut termasuk ke dalam masalah kesehatan masyarakat kategori berat (Prevalensi anemia pada Ibu Hamil $\geq 40\%$)⁶.

Penelitian yang dilakukan oleh Tambunan, 2011 faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada Ibu hamil adalah pendapatan keluarga, usia kehamilan, usia kehamilan pada kunjungan pertama pemeriksaan ibu hamil ke pelayanan kesehatan (K1) dan pola konsumsi zat besi. Rendahnya asupan zat besi (Fe) dipengaruhi oleh jenis zat besi dalam makanan, dan adanya peningkatan kebutuhan zat besi. Rendahnya asupan zat besi dikarenakan kurangnya mengkonsumsi bahan makanan sumber zat besi dan

makanan sumber protein. Zat besi dibutuhkan oleh Ibu hamil untuk janin, persediaan cadangan zat besi dalam tubuh ibu, mencegah kekurangan, serta untuk persiapan proses persalinan⁷.

Zat besi banyak terdapat dalam makanan seperti daging merah, kuning telur, kacang-kacangan dan sayuran hijau. Salah satu sayuran hijau yang banyak mengandung zat besi yaitu bayam hijau. Kandungan zat gizi antara bayam merah dan bayam hijau tidak jauh berbeda, kelebihan bayam hijau lebih mudah didapat, murah dan paling sering dikonsumsi masyarakat dibanding bayam merah⁸. Penelitian yang dilakukan oleh Nelma, 2014 menunjukkan bahwa kandungan zat besi pada bayam hijau sebesar 6,66 mg% - 8,18 mg%, memiliki kadar zat besi lebih tinggi dibandingkan bayam merah 2,63 mg% - 4,48 mg%. Hal ini menunjukkan kandungan zat besi pada bayam hijau lebih tinggi dibandingkan dengan bayam merah⁹.

Bahan pangan lainnya yang kandungan zat besinya tinggi adalah sorgum. Tanaman sorgum ada 4 jenis, yaitu sorgum biji (*grain sorghum*), sorgum manis (*sorgo/sweet sorghum*), sorgum sapu (*broom sorghum*) dan sorgum rumput (*grass sorghum*). Tanaman sorgum yang biasa dikonsumsi adalah sorgum biji. Tepung sorgum biji memiliki kandungan zat gizi, serat dan zat besi lebih tinggi dibanding tepung terigu, tepung beras, tepung maizena dan tepung tapioka¹⁰. Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan roti, kue basah, kue kering, dan mie. Tepung biji sorgum juga diolah menjadi berbagai produk makanan ringan seperti *cookies*, dan biskuit¹¹.

Ibu hamil yang mengalami kekurangan energi kronis (KEK) dan kekurangan zat besi (anemia) perlu diberikan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) dan suplementasi Fe. *Cookies* merupakan jenis produk yang mudah dibuat oleh ibu rumah tangga dan bahan bakunya bisa dimodifikasi dari berbagai jenis makanan tinggi Energi, tinggi protein dan tinggi zat besi. sehingga bisa digunakan sebagai makanan tambahan ibu hamil KEK dan atau anemia¹. *Cookies* bayam sorgum

merupakan produk alternatif makanan selingan yang mengandung tinggi zat besi yang dibutuhkan oleh Ibu hamil dengan anemia. Cookies bayam sorgum terbuat dari pangan lokal yang mudah didapatkan oleh masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Amereta. I.D di Kabupaten Jember tahun 2015 menunjukkan ibu hamil KEK yang diberi PMT memiliki kadar Hb yaitu sebesar $11,11 \pm 0,92$ yang berarti diatas ambang batas anemia¹². Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah, 2018 ibu hamil yang diberikan PMT biskuit lapis terbukti dapat meningkatkan status gizi¹³. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Bakri, 2017 ibu hamil yang mengalami anemia setelah diberikan PMT Biskuit, terbukti dapat meningkatkan kadar hemoglobin darah¹⁴. PMT ibu hamil yang diberikan kepada ibu hamil yang ada pada saat ini difortifikasi oleh ferro fumarat yang seringkali memberikan bau yang kurang disukai oleh Ibu Hamil. Sedangkan cookies bayam sorgum ini merupakan produk yang terbuat dari pangan lokal yang alami sehingga diharapkan penerimaannya lebih baik di Masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat makanan alternative PMT ibu hamil berupa cookies bayam sorgum yang tinggi zat besi dengan menggunakan 3 macam formula sebagai alternative makanan tambahan bagi Ibu Hamil dengan anemia, mengetahui kandungan gizi dan daya terimanya.

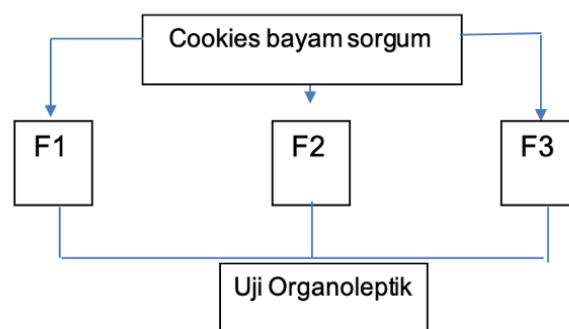
METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan melihat perlakuan cookies dengan 3 formulasi imbangan bayam hijau dan tepung sorgum yang berbeda yakni Formula 1 (10% bayam : 90% sorgum) Formula 2 (20% bayam : 80% sorgum), Formula 3 (30% bayam : 70 sorgum). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung No. 14/KEPK/PE/IX/2019 tanggal 11 September 2019.

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019 di Lab Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung. Penelitian ini dilakukan dua kali yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk uji coba pembuatan produk dari

bayam hijau dan tepung sorgum menjadi cookies agar menghasilkan produk yang baik. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh antara imbangan bayam hijau dan tepung sorgum terhadap sifat organoleptik cookies, serta dilakukan uji hedonik dan uji nilai zat gizi makro, kadar zat besi, dan kandungan serat.

Pada penelitian ini dilakukan 3 taraf pada satu perlakuan imbangan antara bayam dan tepung sorgum. Skema uji Organoleptik cookies bayam dan sorgum dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

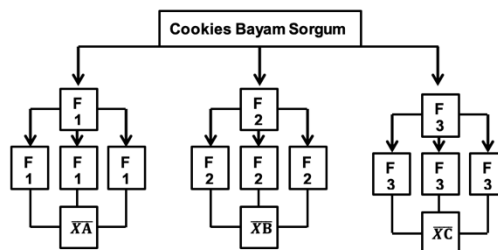


Gambar 1. Sekema Uji Organoleptik Cookies Bayam Sorgum

Keterangan Gambar :

- Formula 1 (F1) : Sampel dengan imbangan bayam hijau dan tepung sorgum 10 : 90
- Formula 2 (F2) : Sampel dengan imbangan bayam hijau dan tepung sorgum 20 : 80
- Formula 3 (F3) : Sampel dengan imbangan bayam hijau dan tepung sorgum 30 : 70

Untuk mengetahui kandungan zat gizi cookies pada masing-masing imbangan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Skema pengujian zat gizi dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Skema Pengujian Kadar Zat Gizi Pada Cookies Bayam Sorgum

Setiap imbangan (F1, F2, F3) dilakukan pengujian kadar zat gizi

dengan pengulangan sebanyak tiga kali, lalu dihitung rata-rata setiap hasil pengukuran untuk mendapatkan hasil akhir kadar zat gizi pada setiapimbangan. Pengukuran zat gizi dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Bogor dengan metode metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Randomisasi ditentukan menggunakan kalkulator dengan menekan tombol SHIFT lalu Rank# x 1000 sehingga didapatkan angka-angka yang kemudian diurutkan dari angka terkecil sampai angka terbesar. Angka terkecil diberi rangking 1 dan angka terbesar diberi rangking 3. Angka random yang digunakan peneliti ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Randomisasi Satuan Percobaan

No	Uji Organoleptik		
	Bilangan random	Rangking	Perlakuan
1	315	2	A
2	624	3	B
3	830	1	C

Berdasarkan angka randomisasi di atas, maka dapat dibuat denah satuan percobaan uji organoleptik, dapat dilihat pada table 2 di bawah ini.

Tabel 2
Denah Satuan Percobaan Untuk Uji Organoleptik

1 C	2 A	3 B
↓	↓	↓
830	315	624

Kualitas organoleptik *cookies* bayam sorgum dilakukan dengan uji organoleptik pada terhadap warna *cookies*, aroma *cookies*, rasa *cookies* dan tekstur *cookies*. Skala yang digunakan antara 1 sampai 7. Sampel pada pengujian organoleptik adalah panelis tidak terlatih yang diambil dari ibu hamil sebanyak 30 orang. Kriteria untuk panelis adalah ibu hamil tidak sedang sakit pada saluran cerna, tidak sakit tenggorokan, tidak sariawan, tidak mengalami mual dan muntah dan tidak dalam keadaan kenyang atau lapar. Panelis yang akan berpartisipasi sudah mendapatkan penjelasan sebelum

penelitian (PSP) dan sudah dimintakan tanda tangan kesediaannya.

Panelis terpilih melakukan penilaian dengan metode kuesioner menggunakan formulir penilaian uji organoleptik. Data hasil pengujian organoleptik oleh panelis ditabulasikan untuk mengetahui rata-rata penerimaan panelis terhadap produk *cookies* bayam sorgum. Tiap perlakuan dihitung rata-rata dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Data primer kadar zat gizi diperoleh dari hasil uji laboratorium untuk produk yang paling unggul berdasarkan hasil uji organoleptik.

Sebelum dilakukan uji statistic untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil uji organoleptic dan rata-rata kadar zat gizi pada ketigaimbangan *cookies* bayam sorgum dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan Kolmogorov Smirnov. Apabila data terdistribusi normal dilakukan uji *One Way Anova*, jika bermakna dilanjutkan dengan *post hock test* yaitu uji *Tukey*. Tetapi apabila data tidak terdistribusi normal, digunakan uji *Kruskal Wallis*, jika bermakna dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL

Cookies Bayam Sorgum

Penelitian ini menghasilkan 3 macam *cookies* yang dibuat dari 3 formula yang berbeda antara bayam dan tepung sorgum, formula 1 (10%:90%), formula 2 (20%:80%), dan formula 3 (30%:70%). *Cookies* bayam sorgum yang dihasilkan berbentuk daun dengan berat ± 5 gram per buah *cookies*. Rendemen masing-masing *cookies* yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 3. Rendemen masing-masing *cookies* yang dihasilkan berbeda untuk setiap jenisimbangan. *Cookies* formula 1 mempunyai nilai rendemen terendah. Sedangkan *cookies* formula 2 mempunyai nilai rendemen tertinggi.

Tabel 3 Rendemen *cookies* bayam sorgum dari tiga formula

Jenis Sampel	Rendemen
<i>Cookies</i> Bayam	66.7%
Sorgum Formula 1	
<i>Cookies</i> Bayam	69.1%
Sorgum Formula 2	
<i>Cookies</i> Bayam	68.1 %
Sorgum Formula 3	

Cookies bayam sorgum yang dihasilkan memiliki tekstur yang renyah, rasa yang manis gurih dengan warna hijau kecoklatan. Berbagai jenis *cookies* bayam sorgum hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



A B C

Gambar 3 *Cookies* bayam sorgum A)Formula 1; B)Formula 2; C)Formula 3

Pengaruh Imbangan Terhadap Sifat Organoleptik *Cookies* Bayam Sorgum

Untuk mengetahui tingkat kesukaan ibu hamil terhadap *cookies* bayam sorgum dengan imbangan formula 1, 2, dan 3 dilakukan uji mutu hedonik. Berdasarkan hasil pengujian dari ketiga formula oleh 30 panelis ibu hamil tidak terlatih dilihat dari keseluruhan indikator (warna, tekstur, aroma dan rasa) hasil perhitungan rata-ratanya menunjukkan bahwa para panelis memiliki nilai kesukaan yang berbeda dari ketiga sampel tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4
Distribusi Frekuensi Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Warna, Aroma, Rasa, Dan Tekstur *Cookies* Bayam Sorgum

Formula	Tingkat Kesukaan	Warna		Aroma		Rasa		Tesktur	
		n	%	n	%	n	%	N	%
1	Sangat tidak suka	0	0	0	0	1	3,3	0	0
	agak tidak suka	0	0	4	3,3	0	0	3	10
	tidak suka	2	6,7	1	3,3	0	0	4	13,3
	netral	3	10	1	3,3	0	0	4	13,3
	suka	14	46,7	17	56,7	16	53,3	15	50
	agak suka	2	6,7	1	3,3	6	20	1	3,3
	sangat suka	9	30	6	20	5	16,7	3	10
2	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
	agak tidak suka	2	6,7	1	3,3	3	10	2	6,7
	tidak suka	5	16,7	6	20	6	20	7	23,3
	netral	6	20	4	13,3	7	23,3	6	20
	suka	11	36,7	9	30	5	16,7	11	36,7
	agak suka	3	10	8	26,7	5	16,7	2	6,7
	sangat suka	3	10	2	6,7	4	13,3	2	6,7
3	Sangat tidak suka	1	3,3	0	0	0	0	0	0
	agak tidak suka	1	3,3	4	13,3	5	16,7	1	3,3
	tidak suka	12	40	9	30	9	30	7	23,3
	netral	6	20	8	26,7	4	13,3	8	26,7
	suka	6	20	6	20	5	16,7	13	43,3
	agak suka	3	10	1	3,3	3	10	1	3,3
	sangat suka	1	3,3	2	6,7	4	13,3	0	0

Tabel 4 menunjukkan berdasarkan warna sebanyak sebagian besar subjek (83.4 %) menyukai *cookies* bayam sorgum formula 1. Sebagian besar sampel (80%) menyukai aroma dari *cookies* formula 1, 90% sampel menyukai rasa . dan sebagian besar tetap

menyukai tekstur *cookies* formula 1 yaitu sebesar 63.3%.

Hasil Uji Hedonik yang dilakukan oleh sampel, nilai rata-rata Warna, Aroma, Rasa Dan Tekstur *Cookies* Bayam Sorgum seperti terlihat pada table 5 di bawah ini.

Tabel 5
Distribusi Nilai Rerata Uji Hedonik Warna, Aroma, Rasa Dan Tekstur Cookies Bayam Sorgum

Formula	n	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur	
		Rerata (SD)	95% CI	Rerata (SD)	95 % CI	Rerata (SD)	95 % CI	Rerata (SD)	95 % CI
1	30	5,43 (1,223)	4,98 - 5,89	4,93 (1,507)	4,37 - 5,50	5,33 (1,184)	4,89 - 5,78	4,53 (1,358)	4,03 - 5,04
2	30	4,57 (1,357)	4,06 - 5,07	4,77 (1,331)	4,27 - 5,26	4,50 (1,570)	3,91 - 5,09	4,50 (1,570)	3,85 - 4,82
3	30	3,93 (1,337)	3,43 - 4,43	3,90 (1,348)	3,40 - 4,40	4,13 (1,676)	3,51 - 4,76	4,20 (0,961)	3,84 - 4,56

Pada tabel 5 terlihat bahwa dari segi warna, aroma, rasa maupun tekstur *cookies* bayam sorgum formula 1 mempunyai nilai rerata tertinggi dibandingkan formula lainnya

yaitu sebesar 5.43, 4.93, 5.33, dan 4.53. Semakin tinggi nilai rerata maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan sampel terhadap suatu produk.

Tabel 6
Hasil Analisis Kruskal-Wallis Perbedaan Formula Cookies Bayam Sorgum Terhadap Warna, Aroma, Rasa Dan Tekstur

Formula	n	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur	
		Median (Min-Mak)	Nilai P	Median (Min-Mak)	Nilai P	Median (Min-Mak)	Nilai P	Median (Min-Mak)	Nilai P
1	30	5 (3 - 7)	0,000*	5 (3 - 7)	0,006*	5 (3 - 7)	0,007*	5 (3 - 7)	0,525
2	30	5 (3 - 7)		5 (3 - 7)		5 (3 - 7)		5 (3 - 7)	
3	30	5 (3 - 7)		5 (3 - 7)		5 (3 - 7)		5 (3 - 7)	

*) P < 0,05

Tabel 6 menunjukkan adanya pengaruh imbalan bayam dan tepung sorgum pada parameter warna, aroma dan rasa ($p < 0.05$) *cookies*. Sedangkan tekstur *cookies* tidak terpengaruh oleh imbalan bayam dan tepung sorgum. *Cookies* dengan warna, aroma, dan rasa terbaik adalah *cookies* formula 1

tekstur antara berbagai imbalan. Berdasarkan uji Mann-Whitney, ada perbedaan imbalan bayam dan sorgum terhadap warna dari *cookies* formula 1 dan 3, 1 dan 2 serta 3 dan 2 ($p=0.016$, 0.00 , 0.007). Sedangkan untuk aroma terdapat pengaruh imbalan bayam dan sorgum terhadap formula 1 dan 2, serta 3 dan 2 ($P=0.003$, 0.013). Untuk rasa terdapat pengaruh imbalan bayam dan sorgum terhadap *cookies* formula 1 dan 2 serta 1 dan 3 ($p=0.021$, 0.003), sedangkan antara *cookies* formula 2 dan 3 tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna untuk semua formula pada parameter tekstur.

Tabel 7
Hasil Analisis Mann-Whitney Perbedaan Antar Formula Cookies Bayam Sorgum Terhadap Warna, Aroma, Rasa Dan Tekstur

Nama Formul a	Nilai P			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekst u r
1 3	0,016 *	0,681	0,021 *	0,49
1 2	0,000 *	0,003 *	0,003 *	0,241
3 2	0,007 *	0,013 *	0,34	0,749

*) P < 0,05

Tabel 7 menunjukkan hasil uji beda nilai rata-rata warna, aroma, rasa dan

Kandungan Nilai Zat Gizi Cookies Bayam Sorgum

Untuk mengetahui kandungan zat gizi makro, zat besi, dan serat yang terdapat dalam *cookies* bayam sorgum maka dilakukan pengujian di Laboratorium Saraswanti Genotech Bogor. Hasil laboratorium uji kandungan gizi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8
Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Antar Formula
Cookies Bayam Sorgum

N	Parameter	Satuan	Cookie s F1	Cookie s F2	Cookie s F3
1	Energi Total	Kcal /100 g	459,6	458,58	459,79
2	Energi dari Lemak	Kcal /100 g	153,6	160,38	163,35
3	Karbohidrat	%	70,53	67,01	65,65
4	Protein	%	10,3	7,54	8,46
5	Energi dari Protein	%	9	6,5	7,4
6	Lemak Total	%	17,07	17,8	18,15
7	Kadar abu	%	2,52	3,07	3,72
8	Kadar air	%	3,92	4,56	4,02
9	Serat Pangan	%	10,33	9,56	8,13
10	Zat Besi	mg /100 g	2,51	4,39	5,40

Tabel 8 menunjukkan hasil analisis kandungan zat gizi antar formula cookies bayam sorgum. Cookies formula 1, 2 dan 3 mempunyai kandungan energi total yang hampir sama dikisaran 450 kkal. Ketiga jenis formula cookies bayam sorgum tersebut tinggi energi karena memiliki kandungan energi lebih dari 300 kkal.

Tabel 9
Hasil Analisis Prosentase Kecukupan Gizi Ibu Hamil Trimester 2 Terhadap Makanan Tambahan

No	Kandungan Gizi	Angka Tambahan Gizi Ibu Hamil Trimester 2	Prosentase Kecukupan Gizi (%)		
			F1	F2	F3
1	Energy (kkal)	300	153	152	153
2	Protein (g)	10	103	75,4	84,6
3	Zat besi (mg/100 g)	9	30	49	60

Berdasarkan tabel 9 diketahui bahwa cookies formula 1, 2 dan 3 telah memenuhi angka tambahan kecukupan energi pada Ibu Hamil di Trimester 2. Cookies formula 1 telah memenuhi angka tambahan kecukupan protein pada Ibu Hamil Trimester 2.

PEMBAHASAN

Cookies bayam sorgum adalah produk cookies yang dibuat dari tepung sorgum dan daun bayam dengan beberapa bahan tambahan yang melalui tahapan

pencampuran adonan dan pemanggangan. Cookies merupakan makanan selingan yang mempunyai kadar air yang rendah sehingga tahan lama dengan rasa manis atau asin. Produk makanan selingan ini mempunyai tekstur yang renyah dan kering disertai dengan rasa manis sehingga cocok sebagai makanan tambahan untuk ibu hamil. Pada penelitian ini, cookies dibuat dari tepung sorgum dan daun bayam yang merupakan bahan pangan lokal yang mudah didapatkan di masyarakat. Selain itu, bahan pangan ini mempunyai kandungan zat gizi yang baik terutama zat besi dan serat.

Bahan baku utama pada penelitian ini adalah tepung sorgum putih yang banyak dijual di pasaran dan bayam hijau dengan ukuran daun kecil. Tepung sorgum berasal dari biji sorgum putih di oleh dengan cara digiling melalui dua proses penggilingan, penggilingan pertama bertujuan untuk menghilangkan kulit biji dari Lembaga (*germ*). proses penggilingan kedua bertujuan untuk menghaluskan biji lembaga (*germ*) sampai pada derajat kehalusan yang sesuai ¹⁵.

Bayam hijau dengan ukuran daun kecil di pilih karena mempunyai kadar air yang lebih sedikit dibandingkan bayam dengan daun yang lebar. Bayam hijau adalah jenis sayuran yang banyak digunakan oleh masyarakat karena harganya murah dan mudah mengolahnya. Manfaat bayam hijau bagi kesehatan adalah untuk pertumbuhan badan, terutama bagi anak-anak dan ibu-ibu yang sedang hamil. Daun bayam memiliki cukup banyak kandungan protein, mineral, kalsium, zat besi dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Salah satu kandungan gizi bayam yang unggul adalah kandungan zat besi (Fe) dimana jenis zat besi pada bayam merupakan jenis zat besi non-heme. Oleh karena itu, penggunaan bayam hijau dapat menambah nilai gizi besi pada produk olahan ¹⁶.

Sebagian besar sampel menyukai warna cookies bayam sorgum formula 1 (83,4%). Warna cookies memiliki peran terhadap penerimaan produk dan sebagai daya tarik dan merangsang indera penglihatan untuk memilih dan mengkonsumsi. Cookies formula 1 mempunyai warna hijau muda dan sedikit kecoklatan. Hal ini berkaitan dengan komposisi cookies formula satu yang

mengandung 10% bayam hijau. Semakin besar imbangan bayam hijau makan warna *cookies* akan semakin gelap dan semakin sedikit ibu hamil yang menyukainya. Warna hijau yang dihasilkan pada produk *cookies* karena adanya kandungan pigmen klorofil dari daun bayam. Pigmen klorofil pada daun bayam akan menghasilkan warna hijau, semakin tinggi imbangan bayam maka warna *cookies* yang dihasilkan akan semakin tua hijaunya. Warna kecoklatan pada *cookies* bayam sorgum disebabkan adanya reaksi maillard pada saat proses pemanggangan. Pada proses pemanggangan *cookies* terjadi reaksi reaksi non enzimatis antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari protein¹⁷.

Sebagian besar sampel (80%) menyukai aroma dari *cookies* formula 1, sedangkan sebanyak 63.4% dan 30% sampel menyukai *cookies* formula 2 dan 3. Aroma merupakan salah satu atribut yang paling banyak menentukan kelezatan dari suatu produk makanan. Aroma pada *cookies* formula 1 adalah aroma khas namun netral (tidak berbau menyengat). Aroma yang pada *cookies* karena adanya butter dan margarin. Aroma yang terdapat pada suatu produk diperkuat dengan adanya penggunaan margarin dan butter dalam adonan. Lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan biskuit karena berfungsi sebagai penambah aroma¹⁸.

Sebanyak 90% sampel menyukai rasa dari *cookies* formula 1 sedangkan sebesar 46,7% dan 40% sampel menyukai *cookies* formula 2 dan 3. Menurut Winarno, 2002, rasa adalah parameter mutu yang terindra lewat alat pengecap pada lidah manusia. Rasa pada *cookies* dipengaruhi oleh gula, susu, margarin, dan tepung yang digunakan¹⁹. Rasa yang didapatkan pada *cookies* formula 1 adalah rasa manis dan gurih. Semakin besar imbangan bayam hijau akan mempengaruhi rasa *cookies*. Pada *cookies* formula 3 terdapat rasa yang agak getir. *Cookies* formula 2 dan 3 mempunyai imbangan bayam lebih besar dibandingkan *cookies* formula 1. Sayuran hijau seperti bayam umumnya mengandung fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, kandungan fitokimia tersebut dapat menimbulkan rasa pahit bila dikonsumsi, jika tidak diolah dengan tepat²⁰.

Tekstur yang banyak disukai adalah formula 1 dengan tekstur renyah. Menurut

Rohimah, 2013 kerenyahan dalam membuat biskuit harus diperhatikan, karena merupakan salah satu faktor penentu kualitas biskuit dan sangat berhubungan dengan daya terima konsumen²¹. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar imbangan bayam maka tekstur *cookies* yang didapatkan semakin kurang renyah, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Muhtar, 2017 dalam pembuatan kerupuk stik bayam, semakin banyak penambahan bayam, maka stik bayam akan semakin kurang renyah²⁰.

Kandungan karbohidrat pada *cookies* formula 1 lebih tinggi dibandingkan *cookies* formula 2 dan 3. Hal ini dikarenakan *cookies* formula 1 mempunyai komposisi tepung sorgum tertinggi dibandingkan kedua formula lainnya. Kandungan protein sorgum 10-11% lebih tinggi dibandingkan beras giling (6-7%) dan hanya sedikit dibawah gandum (12%) (USDA, 2014).²². Kadar lemak pada ketiga formula *cookies* mempunyai nilai yang hampir sama yaitu dikisaran 17-18 %. Hal ini disebabkan bahan pembuatan *cookies* yang mengandung lemak mempunyai komposisi yang sama. Hasil ini menunjukkan bahwa dari ketiga formula *cookies* mempunyai komposisi bahan yang standar diluar bayam hijau dan sorgum. Berdasarkan hasil uji kadar serat pangan, terlihat bahwa serat pangan dari *cookies* formula 1 memiliki kadar serat pangan tertinggi dibandingkan dengan *cookies* formula 2 dan formula 3. *Cookies* formula 1 merupakan *cookies* dengan imbangan tepung gandum tertinggi (90%). Tepung sorgum mempunyai kadar serat pangan yang tinggi, sehingga semakin besar imbangan tepung sorgum makan semakin tinggi kandungan serat pangan produk *cookies*. *Cookies* formula 1, 2 dan 3 mempunyai kadar air dibawah 5%. Hasil ini telah sesuai dengan syarat mutu *cookies* SNI 01-2973-1992 bahwa kadar air *cookies* maksimal 5%.

Cookies formula 3 mempunyai kadar zat besi tertinggi dibandingkan *cookies* formula 1 dan 2. *Cookies* formula 3 mempunyai imbangan daun bayam terbesar dibandingkan kedua formula lainnya. Semakin tinggi imbangan bayam yang ditambahkan, akan semakin meningkat pula kadar zat besinya²⁰. Pada Ibu hamil trimester 2 dan 3 membutuhkan penambahan asupan zat besi sebesar 9 mg

(AGK, 2019). *Cookies* formula 1,2 dan 3 dapat menyumbangkan 30%, 49% dan 60% penambahan kebutuhan zat besi pada ibu hamil.

Berdasarkan SNI *Cookies* No. 01-2973-1992²⁴ *cookies* formula 1 mempunyai kriteria yang memenuhi syarat mutu *cookies*. Hal ini berkaitan dengan kandungan protein yang dimiliki lebih dari 9%, kandungan lemak lebih dari 9.5%, kandungan karbohidrat lebih dari 70% dan kadar air kurang dari 5%.

Cookies formula 1, 2 dan 3 telah memenuhi angka tambahan kecukupan energi pada Ibu Hamil di Trimester 2. *Cookies* formula 1 telah memenuhi angka tambahan kecukupan protein pada Ibu Hamil Trimester 2. Zat besi dari ketiga formula *cookies* belum mencapai 100% angka tambahan kecukupan zat besi pada Ibu Hamil Trimester 2. Ketiga formula *cookies* hanya dapat mencukupi 30-60% zat besi, Zat besi yang terkandung dalam *cookies* Sebagian besar berasal dari bayam dan sorgum (non heme) dan sebagian kecil dari telur (heme). Penyerapan zat besi dari nabati lebih rendah dibandingkan dengan dari hewani. Ketiga formula *cookies* bayam sorgum selain mengandung tinggi energi, protein dan zat besi juga mengandung serat dan zat-zat gizi lain yang dibutuhkan oleh ibu hamil. Serat untuk ibu hamil berfungsi untuk mencegah konstipasi yang biasa dialami oleh ibu hamil. Fungsi serat dalam makanan adalah untuk menyerap air serta meningkatkan tekstur dan volume feses,

sehingga feses mudah dikeluarkan²³. Manfaat lain dari serat untuk ibu hamil adalah dapat menurunkan tekanan darah, mencegah kanker kolon, dan dapat menurunkan kadar gula darah pada ibu hamil yang mengalami diabetes kehamilan (*gestational diabetes*).

SIMPULAN

Formula imbangan *cookies* bayam sorgum yang paling baik tingkat kesukaannya adalah *cookies* formula 1 (imbangan bayam dan tepung sorgum = 10:90%).

Kandungan zat gizi *cookies* bayam sorgum formula 1 per 100 g adalah energi 459.6 kkal, karbohidrat 70.53 g, protein 10.3 g, lemak 17.07 g, serat pangan 10.33, dan zat besi 2.51 mg.

Ada pengaruh imbangan bayam dan tepung sorgum terhadap warna, aroma, dan rasa *cookies* bayam sorgum ($p=0.00$, $p=0.006$, $p=0.007$).

SARAN

Cookies bayam sorgum dapat menjadi alternatif makanan tambahan bagi ibu hamil. Perlu dilakukan pendugaan umur simpan *cookies* bayam sorgum untuk mengetahui ketahanan *cookies* bayam sorgum selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan (Balita, Ibu Hamil, Anak Sekolah) [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017. p. 1–44. Available from: <http://gizi.depkkes.go.id/wp-content/uploads/2017/09/Juknis-PMT-2017.pdf>
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pusat Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2010. Jakarta : Kemenkes RI
3. WHO. 2016. Global Health Observatory Data Repository: Prevalence of anemia among pregnant women. apps.who.int/gho/data/node.main.1?lang=en
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
6. WHO. 2015. The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: World Health Organization.
7. Tambunan, Damelia .2011. Gambaran Kejadian Anemia Ibu Hamil dan Faktor-faktor Yang Berhubungan di Wilayah Kerja Puskesmas SEI Apung KABUPATEN ASAHAN Tahun 2011. Skripsi : Universitas Indonesia
8. Faridah A, Sandra N. 2014. Penambahan Bayam (*Amaranthus tricolor* L) dalam

- pebuatan *Cookies* Sebagai Fortifikasi Fe. In: Penambahan Bayam (*Amaranthus tricolor* L) dalam Pembuatan *Cookies* sebagai Fortifikasi Fe. Padang: Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI 2014; 2014. p. 123–30.
9. Nelma. 2014. Analisis Kadar Besi (Fe) pada Bayam Merah (*Irsine herbstii hook*) dan Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor* sp.) yang Dikonsumsi Masyarakat. *J Pendidik Kim* [Internet] ;6(3):62–5. Available from: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpk/article/view/5547>
 10. Wibowo EN. 2015. Deskripsi, Morfologi, dan Kandungan Gizi Sorgum [Internet]. p. 9–35. Available from: <http://e-journal.uajy.ac.id/11305/3/2BL01258.pdf>
 11. Irawan B, Sutrisna N. 2011. Prospek Pengembangan Sorgum di Jawa barat Mendukung Diversifikasi Pangan. *Forum Penelit Agro Ekon*. 2011;29(2):99–113.
 12. Amareta Dahlia Indah Hubungan Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan Dengan Kadar Hemoglobin Dan Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil Kurang Energi Kronis (Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Jelbuk Kabupaten Jember) di unduh 20 Desember 2019 dari <https://publikasi.poliije.ac.id/index.php/jii/article/download/25/20>
 13. Hidayah, N. (2018). Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Biskuit Lapis Sandwich Terhadap Perubahan Status Gizi Ibu Hamil Kurang Energi Kronis Di Kecamatan Jatibarang Kabupaten Brebes (Doctoral dissertation, Muhammadiyah University Semarang).
 14. Bakri, Sri Handayani, 2017. Pengaruh Pemberian Biskuit Makanan Tambahan (Mt) Terhadap Peningkatan Berat Badan , Kadar Hemoglobin (Hb) Dan Albumin Pada Ibu Hamil Kurang Energi Kronis Yang Mendapat Tablet Tambah Darah (Ifa).Tesis tidak dipublikasikan. Universitas Hasanudin Makasar
 15. Suarni.2014. Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan. *J Stigma* XII. 1:88–91.
 16. Aminah S. 2016. Fortifikasi Bayam Terhadap Biskuit. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
 17. Stephanie, Y. Reaksi Maillard Pada Produk Pangan. Penulisan Ilmiah. Institut Pertanian Bogor; 2008
 18. Setiyowati W., Nisa F. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu dan Penambahan Baking Powder). *J Pangan dan Agroindustri*. 2014;2:224–31.
 19. Winarno, F.G., Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2002.
 20. Muchtar F, Hastian. Pengaruh Penambahan Bayam Sebagai Sumber Zat Besi Alami Dalam Pembuatan Kerupuk Stik. Prosiding Seminar; 2017.
 21. Rohimah I, Sudaryati E, Nasution E. Analisis Energi dan Protein serta Uji Daya Terima Biskuit Tepung Labu Kuning dan Ikan Lele. *J Gizi, Kesehat reproduksi dan Epidemiol*. 2013;2(6):1–9.
 22. United States Departement of Agriculture. *Sorghum bicolor* (L.) Moench [Internet]. 2014 [cited 2019 Jan 5]. Available from: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=S OBI2>
 23. Astawan, M. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Jakarta: Dian Rakyat
 24. BSN. 1992. SNI 01-2973-1992, Biskuit, di unduh 20 Desember 2019 dari laman <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/3324>

EFEKTIFITAS PROGRAM PEMBERIAN MAKANAN TAMBAHAN- PEMULIHAN PADA IBU HAMIL KURANG ENERGI KRONIK DI KOTA PALEMBANG

Rosyati Pastuty,¹ Rochmah KM,² Teti Herawati³
^{1,2,3} Poltekkes Kemenkes Palembang Jurusan Kebidanan

EFFECTIVENESS THE RECOVERY PROGRAM OF FOOD SUPPLEMENT TOWARDS PREGNANCY WOMEN WITH CHRONIC ENERGY DEFICIENCY IN PALEMBANG CITY

ABSTRACT

Background: Chronic Energy Deficiency (CED) is condition which mother's lack nutrition for long time and impact for mother's and fetus health. Supplementary food recovery for CED pregnant women is one of efforts Palembang city Health office to resolve this problem. However, evaluation about this program until now. The aim this study to know effectiveness the supplementary food recovery for Chronic Energy Deficiency pregnant women program.

Methods: this study used Concurrent Mixed Methods design. Informants in qualitative research are 6 people, consist of 1 key informant (Health Department Health Care Staff) and 5 supporting informant (nutritionist Community Health Centers). Quantitative samples were all of pregnant women with size <23.5 cm upper arm Circumference whose accept supplementary recovery the number were 109 people. Data was analysed used Wilcoxon Test.

Result: All components of implementation Supplementary food recovery Programs in input, process and output has implemented according to the plan. Based on the analysis show there is a difference size of Superior Arm Circumference before and after Supplementary Feeding on CED during pregnancy with $p=0.001$ ($p<0.05$).

Conclusion: Implementation of Supplementary food recovery Programs for CED pregnant women in Palembang has implemented according to the plan. But need increasing some data in form report and need monitoring and output rating after implemented programs.

Keywords: Effectiveness, supplementary food recovery, programs

ABSTRAK

Latar Belakang: Kekurangan Energi Kronis (KEK) merupakan keadaan dimana ibu mengalami kekurangan makanan dalam jangka waktu lama yang dapat mengakibatkan dampak kesehatan pada ibu dan janin. Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan pada ibu hamil KEK merupakan salah satu upaya Dinas Kesehatan Kota Palembang untuk mengatasi masalah tersebut. Namun, hingga saat ini belum ada evaluasi terhadap pelaksanaan program pemberian makanan tambahan dalam mengatasi KEK pada ibu hamil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan pada ibu hamil KEK di kota Palembang.

Metode: penelitian ini menggunakan *Concurrent Mixed Method*. Informan dalam penelitian Kualitatif sebanyak 6 orang, yang terdiri dari 1 informan utama (Staf Pelayanan Kesehatan Primer Departemen Kesehatan) dan 5 informan pendukung (petugas gizi di 5 Puskesmas). Sampel penelitian kuantitatif adalah semua ibu hamil dengan ukuran Lingkar Lengan Atas <23,5 cm yang menerima makanan tambahan sebanyak 109 orang. Sedangkan analisis untuk mengetahui efektivitas program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan pada ibu hamil KEK dengan menggunakan Wilcoxon Test.

Hasil: Semua komponen implementasi program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan dari input, proses dan output telah dilaksanakan sesuai dengan rencana. Berdasarkan analisis Wilcoxon Test menunjukkan ada perbedaan ukuran Lingkar Lengan Atas sebelum dan sesudah Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan pada ibu hamil dengan $p=0,001$ ($p<0,05$).

Kesimpulan: Implementasi Program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan pada ibu hamil di Palembang telah dilaksanakan sesuai dengan rencana. Tetapi perlu menambahkan beberapa data dalam laporan dan kerjasama dengan kader kesehatan untuk pemantauan dan penilai output setelah program dilaksanakan.

¹ Alamat Koresponding: Rosyati Pastuty, Poltekkes Kemenkes Palembang Jurusan Kebidanan, Jl. Jend Sudirman km.3,5 Komplek RSUP dr Moh Hoesin Palembang email: rosytuti@yahoo.com

Kata Kunci: Efektifitas, program, pemberian makanan tambahan-pemulihan

PENDAHULUAN

Salah satu indikator tercukupinya kebutuhan zat gizi ibu hamil dapat diketahui dari bertambahnya berat badan ibu setiap bulan.¹ Status gizi yang memadai dan asupan makanan yang baik selama prakonsepsi dan kehamilan telah diakui sebagai kontributor utama untuk hasil kelahiran yang sehat.² Status nutrisi pada wanita hamil, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan janin saat dalam kandungan.³ Status nutrisi yang rendah berkaitan dengan masalah kekurangan gizi. Sebagai negara berkembang masalah kekurangan gizi masih menjadi masalah utama di masyarakat Indonesia.⁴ Salah satu masalah kekurangan gizi pada ibu hamil di Indonesia yaitu Kekurangan Energi Kronik. Pengertian Kekurangan Energi Kronik merupakan kurangnya asupan energi yang berlangsung lama atau kronik.^{5,6} Ketika ibu hamil mengalami kekurangan gizi pada trimester terakhir maka cenderung akan melahirkan bayi dengan BBLR, hal ini dikarenakan pada

Angka prevalensi risiko KEK pada Wanita Usia Subur (WUS) di Indonesia sebesar 13,6%.¹² Sedangkan berdasarkan peta kesehatan Indonesia, prevalensi ibu hamil KEK sebesar 16,8%. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Palembang tahun 2015, jumlah ibu hamil KEK berjumlah 1.027 ibu hamil.¹³ Upaya untuk meningkatkan status gizi ibu hamil KEK di Kota Palembang dengan Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan (PMT-P) pada ibu hamil KEK. Setiap ibu hamil dengan ukuran LiLA <23,5 akan

Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas pelaksanaan program PMT-P pada Ibu hamil KEK di Kota Palembang. Efektifitas program PMT-P diukur berdasarkan pendekatan system berupa input, proses dan output. Output dari program PMT-P dilihat berdasarkan pertambahan kenaikan berat badan ibu atau perubahan

masa ini janin akan tumbuh dengan sangat cepat dan terjadi penimbunan lemak.⁷ Prevalensi Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) di Kabupaten Situbondo meningkat dari 2,79% pada tahun 2008 menjadi 5,85% pada tahun 2014. Prevalensi tertinggi pada tahun 2015 ditemukan di Kecamatan Bungatan Situbondo (11%). Kekurangan Energi Kronis meningkatkan risiko BBLR (OR=5,6; 95% CI=1,41-22,57).⁸

Faktor-faktor yang berhubungan dengan KEK diantaranya adalah jumlah konsumsi energi dan jarak kehamilan.⁹ Ibu yang Kekurangan Energi Kronis seringkali memiliki anak yang kekurangan gizi. Kekurangan energi kronis pada ibu hamil di negara-negara berkembang bertanggung jawab untuk 1 dari 6 kasus dengan berat badan lahir rendah.¹⁰ 17% ibu hamil di pedesaan Ethiopia, menderita tingkat gizi suboptimal. Salah satu alasan utama adalah bahwa pengetahuan gizi ibu dan sikap gizi ibu perempuan pedesaan Ethiopia termasuk yang terendah dan termiskin di dunia.¹¹

mendapatkan PMT-P berupa roti biskuit (*sandwich*) yang harus di konsumsi setiap hari 1 roti (100 gr) diberikan selama 90 hari. PMT-P diberikan sebagai tambahan makanan, bukan sebagai makanan pengganti sehari-hari. Kemenkes RI mendistribusikan program PMT dalam bentuk PMT pabrikan. Program ini diprioritaskan pada ibu hamil KEK berdasarkan ukuran LiLA <23,5 cm terutama di wilayah Kabupaten/Kota yang mengalami rawan gizi.¹⁴

ukuran LiLA setelah diberikan PMT-P selama 90 hari.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Mixed Methods* dengan metodologi penelitian *Concurrent Mixed Methods*.¹⁵ Analisis data kualitatif menggunakan *content analysis*

yaitu data diperoleh dengan melakukan *indepth interview* terhadap 1 orang Staf Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang dan 5 orang petugas gizi di 5 puskesmas (Puskesmas 4 Ulu, Puskesmas Kertapati, Puskesmas Gandus, Puskesmas Makrayu dan Puskesmas Multiwahana) dan catatan lapangan hasil telaah dokumen. Pendekatan kualitatif pada penelitian untuk mendapatkan gambaran mengenai pelaksanaan program PMT pada Ibu hamil KEK, dengan menggunakan pendekatan sistem yaitu input, proses maupun output dari program PMT-P pada ibu hamil KEK di 5 puskesmas Kota Palembang.

Sedangkan data kuantitatif digunakan untuk mengetahui efektifitas PMT-P ibu hamil KEK terhadap perubahan status gizi yang dinilai dari ukuran LILA sebelum dan sesudah PMT-P diberikan pada 109 sampel dengan kriteria; semua ibu hamil KEK yang mendapatkan PMT-P selama 90 hari, dengan menggunakan Uji *Wilcoxon*.

HASIL PENELITIAN

Pendekatan Sistem

Secara umum gambaran program PMT pada ibu hamil KEK dijelaskan dengan menggunakan pendekatan system yang dilakukan pada komponen input, proses dan output.

a. Input

Unsur-unsur yang diperhatikan dalam komponen program PMT-P pada ibu hamil KEK yang sudah dijalankan oleh program gizi Seksi Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang beserta petugas gizi yang ada di puskesmas Kota Palembang adalah:

1) Data

Sumber data pelaksanaan program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan ibu hamil KEK didapat dari laporan bulanan yang dikirim puskesmas.

2) Sumber Daya

Pelaksanaan program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan ibu hamil KEK di Kota Palembang dilaksanakan oleh Seksi Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang beserta petugas gizi di puskesmas.

3) Sarana dan Prasarana

Untuk membantu pelaksanaan program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan ibu hamil KEK di Kota Palembang, Seksi Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang dan petugas gizi di puskesmas masing-masing diberi 1 unit komputer dan printer.

4) Dana

Dana pelaksanaan program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan ibu hamil KEK di Kota Palembang bersumber dari anggaran APBN, APBD I dan APBD II.

5) Materi

Setiap ibu hamil KEK akan mendapatkan makanan tambahan berupa roti biskuit (*sandwich*) yang harus dikonsumsi setiap hari 1 roti (100 gr) diberikan selama 90 hari pada trimester akhir.

6) Sasaran

Sasaran program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan ibu hamil KEK di Kota Palembang adalah semua ibu hamil yang mengalami KEK berdasarkan ukuran LILA <23,5 cm terutama di wilayah Kabupaten/Kota yang mengalami rawan gizi.

Tabel 1.
Proporsi Ibu Hamil KEK Berdasarkan Usia di Kota Palembang

Usia Ibu	f	%	Mean	Standar Deviasi
<20 tahun	10	9,2	25,65	5,028
20-35 tahun	92	84,4		
>35 tahun	7	6,4		
Jumlah	109	100		

Berdasarkan hasil analisis Tabel 1, menunjukkan bahwa sebagian besar (84,4%) usia ibu hamil yang mendapatkan PMT-P pada kelompok

usia 20-35 tahun. Rata-rata usia ibu hamil yang mendapatkan PMT-P adalah usia 25,6 tahun.

Tabel 2.
Proporsi Ibu Hamil KEK Berdasarkan Usia Kehamilan di Kota Palembang

Usia Kehamilan	f	%	Mean	Standar Deviasi
<13 minggu	18	16,5	22,40	7,980
13-27 minggu	55	50,5		
>27 minggu	36	33		
Jumlah	109	100		

Berdasarkan hasil analisis Tabel 2, menunjukkan bahwa sebagian besar (50,5%) usia kehamilan ibu yang mendapatkan PMT-P pada kelompok usia kehamilan 13-27 minggu. Rata-rata ibu hamil yang mendapatkan PMT-P pada usia kehamilan 22,4 minggu (Trimester II).

b. Proses

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses yaitu menilai perencanaan program untuk mengetahui target sasaran dari program PMT, pelaksanaan program serta pengawasan program apakah telah mencapai target yang ditetapkan, serta mengidentifikasi kendala dan masalah yang dihadapi dan pemecahannya.

1) Perencanaan

Perencanaan program gizi di Dinas Kesehatan Kota Palembang dibuat berdasarkan:

- a) Besaran masalah yang dihadapi.
- b) Ketersediaan dana.
- c) Ketersediaan sumber daya

2) Pelaksanaan

Pelaksanaan program PMT-P pada ibu hamil KEK mengacu pada dokumen KAK (Kerangka Acuan Kegiatan) yang telah dibuat pada saat perencanaan. Kegiatan dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan, (Agustus, September dan Oktober). Pemberian makanan tambahan pada ibu hamil diberikan dalam bentuk roti biskuit (*sandwich*).

3) Pengawasan dan Penilaian PMT ibu hamil KEK

Dalam pengawasan program PMT pada ibu hamil KEK, Staf Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang hanya sebatas menanyakan apakah makanan tambahan tersebut telah terdistribusi dengan lancar atau tidak.

Dalam pelaksanaannya petugas gizi di puskesmas tidak melakukan pengawasan secara khusus apakah PMT-P yang diberikan telah dikonsumsi sesuai

aturan atau tidak. Pengawasan dan pemantauan dilakukan hanya ketika ibu hamil melakukan kunjungan ulang (untuk mengambil kembali produk PMT di puskesmas). Saat itulah petugas gizi memantau pertambahan berat badan atau pengukuran LILA ibu hamil tanpa menanyakan apakah PMT-P yang diberikan telah dikonsumsi sesuai aturan atau tidak.

c. Output

Setiap puskesmas di Kota Palembang melaporkan hasil program PMT pada Ibu Hamil ke Dinas Kesehatan Kota Palembang. Staf Pelayanan Kesehatan Dasar

Dinas Kesehatan Kota Palembang akan melaporkan hasil program PMT-P pada ibu hamil KEK ke Pemerintah Kota Palembang, serta Pemerintah Daerah Propinsi Sumatera Selatan, sebatas laporan akhir pendistribusian PMT-P pada ibu hamil KEK, dikarenakan dana program PMT berasal dari APBD I, APBD II dan APBN.

Gambaran Efektifitas Program PMT-P Ibu Hamil KEK di Kota Palembang

Gambaran efektifitas program PMT-P pada Ibu Hamil KEK dapat diketahui berdasarkan hasil analisis data dari 5 puskesmas di Kota Palembang berdasarkan penambahan ukuran LILA setelah pemberian PMT-P.

Tabel 3.
Efektifitas Program PMT-P pada Ibu Hamil KEK di Kota Palembang

Variabel	n	Median (Minimum-Maksimum)	Rerata ± s.b	p
LILA Sebelum PMT-P	109	22,0 (20,0-23,5)	22,08±0,97	0,001
LILA Setelah PMT-P		23,5 (20,9-25,0)	23,17±1.01	

Berdasarkan analisis data pada tabel 3, menunjukkan bahwa ukuran LILA sebelum PMT-P adalah 20,0-20,5 cm. Sedangkan setelah diberikan PMT-P terjadi kenaikan menjadi 23,9-25,0 cm. Hasil Uji Wilcoxon menunjukkan nilai signficancy 0,001 ($p < 0,05$) dengan demikian dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna ukuran LILA sebelum PMT-P dan setelah PMT-P pada Ibu Hamil KEK.

PEMBHASAN

Program PMT-P pada Ibu Hamil KEK bertujuan untuk meningkatkan status gizi ibu hamil gizi kurang terutama dari keluarga miskin. Hal ini sejalan dengan salah satu ketentuan Kemenkes RI mengenai acuan strategi penanggulangan masalah gizi makro khususnya pada ibu hamil dengan melakukan subsidi langsung berupa PMT-P. Berdasarkan

ketetapan Kemenkes RI subsidi diberikan dalam bentuk dana untuk pemberian makanan tambahan kepada ibu hamil KEK. Namun pada pelaksanaannya Dinas Kesehatan Kota Palembang memberikan PMT-P pada ibu hamil KEK berupa roti biskuit (*sandwich*) setiap hari 1 roti (100 gr) diberikan selama 90 hari pada trimester akhir.

Pemberian makanan tambahan juga dilaksanakan oleh PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field yang melakukan kegiatan CSR pendampingan untuk Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) kepada ibu hamil dan balita kurang gizi di wilayah Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang (UPTD Puskesmas Sukatani dan UPTD Puskesmas Pasirukem). Tujuan pelaksanaan program PMT-P adalah untuk memperbaiki status gizi dan kesehatan guna mengurangi kerentanan terhadap berbagai penyakit yang

menyerang ibu hamil dan balita. Program ini berhasil mengurangi jumlah ibu hamil yang mengalami Kurang Energi Kronis (KEK) hingga 100% di UPTD Puskesmas Sukatani dan 60% di UPTD Puskesmas Pasirukem.¹⁶

Penelitian tentang Survei Intervensi Ibu Hamil Kurang Energi Kronik (KEK) di Kecamatan Jatinangor meskipun hanya 36,3% ibu hamil yang mendapatkan pemberian makanan tambahan (PMT). Ibu yang telah diberikan konseling kesadaran gizi serta melakukan pemeriksaan rutin antenatal dapat meningkatkan perbaikan status gizi.¹⁷ Hal ini didukung oleh penelitian di China, bahwa kepatuhan untuk mengkonsumsi nutrisi yang direkomendasikan dengan penekanan khusus pada pendidikan mengenai gizi dapat mengurangi kesenjangan status gizi yang terjadi.¹⁸

Begitu juga penelitian di Bogor tentang pengaruh pemberian makanan tambahan terhadap konsumsi energy dan protein ibu hamil menunjukkan rata-rata tingkat kepatuhan konsumsi produk yang diberikan cukup tinggi yaitu 93%. Tingkat kepatuhan konsumsi terhadap biskuit paling tinggi (94.0%), kemudian diikuti susu (93.5%) dan terakhir bihun (92.5%). Tingginya tingkat kepatuhan konsumsi produk makanan dipengaruhi antara lain oleh variasi produk yang diberikan, sifat sensoris, dan juga keberhasilan dalam sosialisasi pada ibu hamil. Variasi produk yang diberikan meliputi susu coklat + biskuit susu, susu vanila + bihun, susu katuk + biskuit coklat, susu coklat + bihun dan susu vanila + biskuit keju. Banyaknya variasi produk yang diberikan dapat menurunkan unsur kebosanan/kejenuhan terhadap produk intervensi.¹⁹

Langkah-langkah yang dilakukan dalam program PMT pada Ibu Hamil KEK adalah:

a. Identifikasi sasaran

Target sasaran ditentukan berdasarkan hasil antropometri (ukuran LILA <23,5 cm) yang dilaksanakan langsung di

lapangan dan berasal dari keluarga miskin. Dinas Kesehatan Kota Palembang mendapatkan data sasaran dari hasil laporan bulanan puskesmas.

- b. Distribusi produk makanan tambahan diberikan oleh Seksi Pelayanan Kesehatan Dasar Dinas Kesehatan Kota Palembang ke petugas gizi di puskesmas. Selanjutnya petugas gizi bekerjasama dengan bagian KIA langsung kepada ibu hamil risiko KEK melalui petugas gizi di puskesmas, yang diambil langsung oleh ibu hamil saat berkunjung ke puskesmas untuk memeriksakan kehamilannya setiap bulan pada trimester akhir.
- c. Evaluasi PMT-P; penggunaan dana, proses PMT-P dan perubahan status gizi.

Semua dana bantuan diberikan dalam bentuk roti biskuit (*sandwich*) kepada semua ibu hamil KEK yang sudah terdata. Evaluasi proses PMT-P hanya sebatas laporan bulanan ibu hamil KEK yang telah mendapatkan PMT-P dari puskesmas. Belum ada evaluasi tentang pendistribusian PMT-P dan keberhasilan PMT-P dalam meningkatkan status gizi ibu hamil.

Dinas Kesehatan Kota Palembang berfungsi sebagai perumusan kebijakan teknis di bidang perencanaan dan pelaksanaan program PMT-P pada Ibu Hamil KEK. Dinas Kesehatan juga berperan sebagai perumus kebijakan program PMT-P dan penyelenggara program PMT-P di wilayah Kota Palembang. Efektivitas program PMT-P dinilai dengan tiga penetapan, yaitu :

- a. Pendekatan sumber dengan melihat efektivitas dari input yang terdiri dari data, sumber daya manusia, dana, sarana dan prasarana, materi, dan sasaran dari program PMT-P pada Ibu Hamil KEK.
- b. Pendekatan proses dengan melihat efektivitas dari pelaksanaan program dari semua proses internal yang dilihat

berupa proses perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi program PMT-P pada Ibu Hamil KEK.

- c. Pendekatan sasaran dengan melihat efektivitas yang dipusatkan pada output dengan mengukur keberhasilan program untuk mencapai hasil (output) yang diharapkan dari program PMT pada Ibu Hamil KEK.

Efektivitas program PMT berdasarkan pendekatan sasaran dilihat dari output program PMT-P pada ibu hamil KEK. Efektivitas diukur berdasarkan pendekatan sasaran (*goals approach*) agar dapat mengukur keberhasilan untuk mencapai hasil (*output*) yang sesuai dengan rencana. Untuk mengetahui nilai *output* yang dihasilkan pada program PMT-P pada ibu hamil KEK dilakukan analisis data sekunder dengan pendekatan kuantitatif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar efektifitas program PMT-P pada Ibu hamil KEK, dari bertambahnya ukuran LILA ibu hamil setelah pemberian makanan tambahan.

Dengan melihat hasil yang dicapai dapat diketahui apakah program PMT-P untuk penanganan kondisi KEK pada ibu hamil dapat dikatakan efektif atau tidak. Pertambahan ukuran LiLA ibu hamil dapat dijadikan sebagai prediksi berat bayi saat lahir. Namun data berat bayi saat lahir belum dicantumkan pada laporan PMT-P pada Ibu Hamil KEK sehingga belum dapat diketahui apakah pemberian PMT-P pada ibu hamil KEK juga dapat menurunkan kejadian berat bayi lahir rendah.

Berdasarkan analisis data menunjukkan perbandingan ukuran LILA sebelum PMT-P pada ibu hamil dan setelah PMT-P diberikan selama 90 hari, menunjukkan tidak ada ukuran LILA ibu hamil yang berkurang setelah PMT-P. Sebanyak 103 ibu hamil mengalami pertambahan ukuran LiLA setelah PMT-P dan 6 ibu hamil dengan tidak ada penambahan ukuran LILA. Hasil Uji Wilcoxon menunjukkan nilai signficancy 0,001 ($p < 0,05$) dengan demikian dapat

disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna ukuran LILA sebelum PMT dan setelah PMT pada Ibu Hamil KEK.

Sebagian kecil ibu hamil yang mendapatkan PMT-P tidak mengalami perubahan pada ukuran LiLA selama mendapatkan PMT-P, hal ini kemungkinan dikarenakan ibu yang tidak rutin mengkonsumsi makanan tambahan, ataupun asupan gizi pokok baik kuantitas maupun kualitas masih belum memenuhi standar asupan gizi seimbang, ataupun faktor karakteristik ibu berdasarkan usia serta gaya hidup ibu yang tidak sehat.

Penelitian yang dilakukan di Yogyakarta tentang pengaruh PMT-P pada ibu hamil terhadap berat lahir bayi dengan jumlah sampel 128 ibu hamil didapatkan hasil rerata berat lahir bayi pada kelompok perlakuan adalah 3.248 g dan kelompok pembandingan 2.974 g dengan perbedaan rerata berat lahir bayi sebesar 274 g ($p=0,0002$; 95%CI:131-416) sehingga PMT-P terbukti secara signifikan berpengaruh terhadap berat lahir bayi.²⁰

Begitu juga dengan penelitian di wilayah kerja Puskesmas Banyuwangor tentang analisis pengaruh pemberian makanan tambahan terhadap perubahan status gizi ibu hamil trimester III dengan menggunakan quasi-eksperimental dan rancang bangun *Non-Equivalent Control Group* dengan besar sampel 30 ibu hamil trimester III yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Untuk melihat berat badan dan perbedaan LiLA menggunakan uji t-tes berpasangan. Hasil penelitian didapatkan pada kelompok perlakuan ada perbedaan signifikan pada perubahan LiLA ibu hamil dengan nilai $\text{sig.}p=0.029$. Sedangkan pada kelompok kontrol tidak ada perbedaan signifikan pada perubahan LiLA ibu hamil bulan pertama dengan nilai $\text{sig.}p=0,334$.²¹

Penelitian di Puskesmas Kota Surabaya untuk mengetahui perbedaan asupan energi dan protein setelah program

PMT-P terhadap keberhasilan perbaikan status gizi ibu hamil, dengan menggunakan rancangan penelitian mixed method dengan strategi triangulasi konkuren. Teknik pengambilan sampel penelitian kuantitatif adalah *consecutive sampling*, dengan responden 47 ibu hamil KEK, partisipan penelitian kualitatif diambil secara *purposive sampling*. Analisis data kuantitatif diolah dengan uji *Mann-Whitney*, menunjukkan hasil bahwa program PMT-P pada ibu hamil KEK hanya mampu memperbaiki status gizi menjadi normal sebesar 13%. Asupan energi dan protein ibu hamil KEK setelah program PMT-P mampu mengubah status gizi menjadi normal sebesar 20%. Tidak terdapat perbedaan asupan energi dan protein setelah program PMT-P terhadap status gizi ibu hamil KEK dan normal ($p>0,05$).²²

Berdasarkan hasil analisis yang didapat, efektivitas program PMT-P pada ibu hamil KEK di Kota Palembang dipengaruhi oleh input dan proses dari program PMT-P tersebut. Komponen input yang berpengaruh terhadap program PMT-P pada ibu hamil KEK di Kota Palembang yaitu data, sumber daya, dan sasaran. Untuk melengkapi komponen data diperlukan penambahan karakteristik ibu hamil pada laporan program PMT-P pada ibu hamil KEK seperti tinggi badan, jarak kelahiran, berat badan sebelum hamil, serta berat bayi saat lahir. Sehingga dapat diketahui faktor penyebab terjadinya KEK dan sejauh mana pengaruh ibu hamil KEK terhadap berat bayi saat lahir. Selain itu juga diperlukan keseragaman format laporan dari semua puskesmas yang ada di Kota Palembang, sehingga data dapat diolah dengan baik dan dapat menilai efektifitas pelaksanaan program PMT pada Ibu Hamil KEK.

Penelitian di Burkina Faso pada 1.175 wanita hamil menunjukkan bahwa suplemen makanan yang diperkaya dengan energi dan protein pada ibu hamil memiliki panjang bayi saat lahir secara signifikan lebih tinggi (+4.6 mm; $P=0.001$) dibanding ibu hamil yang

tidak mendapatkan suplemen makanan yang diperkaya dengan energi dan protein dan menghasilkan berat lahir bayi sedikit lebih berat (+31 g; $P= 0,197$).²³ Sebuah penelitian di Dhaka yang bertujuan untuk membandingkan berat badan bayi lahir dari ibu hamil KEK di daerah NNP (*National Nutrition Program*) dan di daerah yang tidak NNP menunjukkan hasil bahwa ibu hamil di daerah NNP empat kali lebih mungkin melahirkan bayi dengan berat badan normal $OR=3,84$ dengan CI 95% (2,01-7,34) dibandingkan ibu di daerah tidak NNP.²⁴

Penelitian di Madura, menunjukkan bahwa anak-anak dari wanita hamil yang mendapatkan makanan tambahan (*High Energy/HE*) secara signifikan lebih berat dibandingkan anak-anak dari ibu yang tidak mendapatkan makanan tambahan (*Low Energy/LE*) ($p<0,05$). Anak-anak HE juga lebih tinggi selama 5 tahun pertama ($p<0,005$) dari 15-48 bulan dan $p<0,05$ pada 3-12 (60 bulan). Wanita usia reproduksi yang mengalami Kekurangan Energi Kronis dan mendapatkan makanan tambahan/multivitamin selama 90 hari saat trimester akhir kehamilan efektif dalam mengurangi malnutrisi pada anak prasekolah.²⁵ Kekurangan Energi Kronis telah menyebabkan banyak masalah selama kehamilan terutama selama periode pertama kehamilan.²⁶ Ibu yang Kekurangan Energi Kronis seringkali memiliki anak yang kekurangan gizi. KEK pada ibu hamil di negara-negara berkembang bertanggung jawab untuk 1 dari 6 kasus dengan berat badan lahir rendah.²⁷

Terkait sumber daya diperlukan penambahan petugas gizi puskesmas dan pembagian tugas antara petugas gizi dengan bidan KIA yang berkaitan langsung dengan sasaran. Saat ibu hamil melakukan kunjungan kehamilan di bagian KIA, dan terdeteksi berisiko KEK dapat langsung di rujuk ke petugas gizi puskesmas. Sehingga ibu hamil KEK dapat langsung ditangani oleh petugas gizi untuk mendapatkan PMT-P, dan

mendapatkan konseling mengenai gizi ibu hamil dan juga risiko berat badan bayi lahir rendah dapat dikurangi.

Penelitian di Kota Amritsar India menunjukkan hasil analisis bivariat bahwa kontak dengan petugas kesehatan merupakan salah satu faktor yang secara statistik mempengaruhi defisiensi energi kronis di antara wanita. Namun, analisis regresi multivariat hanya melek huruf sebagai faktor signifikan yang mempengaruhi status gizi wanita (OR=0,31, CI=0,11-0,83, p=0,03).²⁸

Sedangkan pada proses PMT-P pada Ibu hamil KEK semua komponen mempengaruhi efektivitas program. Proses program PMT-P pada Ibu Hamil KEK dimulai dari perencanaan hingga penilaian. Pada perencanaan diperlukan penetapan target/sasaran yang spesifik serta tujuan yang ingin dicapai. Sehingga akan terbentuk format pelaksanaan program, cara pengawasan, sampai metode penilaian dari program tersebut.

Pelaksanaan, pengawasan, dan penilaian PMT-P akan terkait dengan rencana yang telah diterapkan oleh Dinas Kesehatan Kota Palembang. Apabila perencanaan dirancang dan ditetapkan dengan baik maka

untuk penilaian dan pengawasanpun akan lebih mudah, karena mengacu pada pedoman yang telah ditetapkan pada proses perencanaan sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan program PMT-P pada ibu hamil KEK memberikan hasil yang baik terhadap perubahan status gizi ibu hamil. Hasil Uji Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ukuran LILA sebelum PMT-P dan setelah PMT-P diberikan selama 90 hari.

Saran dari penelitian ini adalah perlu penambahan karakteristik ibu dalam laporan program PMT-P pada Ibu Hamil KEK yang terkait dengan usia kehamilan, paritas, dan berat bayi saat lahir, untuk melihat keterkaitan status gizi ibu hamil dan dampak dari pemberian PMT-P pada ibu hamil KEK. Adanya kerjasama dengan kader dalam hal pengawasan terhadap ibu hamil yang mendapatkan makanan tambahan, apakah benar-benar mengkonsumsi sesuai dengan anjuran yang diberikan dan evaluasi secara rutin setelah program PMT-P selesai dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sulistyoningih, H. Gizi untuk Kesehatan Ibu dan Anak. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2011
2. Ahmed, F., Tseng, and Marilyn. Diet and Nutritional Status During Pregnancy Public Health Nutrition: Journal Public Health Nutrition 2013. 16(8): 1337-9.
3. Abu, S.K., and Fraser. D.,. Maternal Nutrition and Birth Outcomes. Oxford Journal. 2010. 32(1): 5-25.
4. Mahirawati dan Kartika V. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil di Kecamatan Kamoning dan Tambelangan, Kabupaten Sampang, Jawa Timur. Buletin Penelitian Sistem Kesehatan. 2014. 17:193-202.
5. Departemen Kesehatan RI. Pedoman Penanggulangan Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis. Direktorat Pembinaan Kesehatan Masyarakat. Jakarta : Departemen Kesehatan RI. 2002.
6. Damajanti, M., dkk. Pedoman Penanggulangan Kurang Energi Kronik Pada Ibu Hamil. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Editor. Jakarta : Direktorat Bina Gizi. 2015.
7. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi. Jakarta : EGC. 2014.
8. Ekowati, D., High Parity and Chronic Energy Deficiency Increase Risk for Low Birth Weight in Situbondo District. Journal Public Health and Preventive Medicine Archive. 2017. (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/phpma/article/view/32503>).
9. Djamilah, A., Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan KEK pada Ibu

- Hamil di Wilayah Puskesmas Jembatan Serong, Kecamatan Pancoran Mas Depok Jawa Barat, Skripsi.FKM Universitas Indonesia. Jakarta. 2008.
10. Opara, J., Malnutrition During Pregnancy Among Child Bearing Mothers in Mbaitolu of Imo State. Nigeria. Mediteranean Journal of Social Science, 2011. 2 (6).
11. Selvakumar, D.L., Relationships Between A Prenatal Nutrition Education Intervention and Maternal Nutrition in Ethiopia. Dissertations. 2015 College of Social and Behavioral Sciences. Public Policy and Administration Faculty. Walden University.
12. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta : Kemenkes RI. 2007.
13. Dinkes Kota Palembang. 2016. Profil Kesehatan Kota Palembang Tahun 2015.
14. Kementerian Kesehatan RI, Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan Ibu Hamil. Kementerian Kesehatan Jakarta. 2010.
15. Sugiyono. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methode). Alfabeta: Bandung.
16. Nurina, R., 2016. Program Pemberian Makanan Tambahan untuk Peningkatan Status Gizi Ibu Hamil dan Balita di Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Karawang. Jurnal Resolusi Konflik, CSR. 2012. 1(1): 44-9.
17. Prawita, A., Susanti, A.I., dan, P. Survei Intervensi Ibu Hamil Kurang Energi Kronik (KEK) di Kecamatan Jatinangor. Jurnal JSK. 2017; 2(4): 186-191.
18. Gao, H., Stiller, CK., Scherbaum,V., Biesalski, HK., Wang, Q., Hormann, E. et al. Dietary Intake and Food Habits of Pregnant Women Residing in Urban and Rural Areas of Deyang City, Sichuan Province, China. Journal Nutrients 2013; 5(8): 2933-54.
19. Prihananto, V., Sulaeman, A., Riyadi, H., dan Palupi, N.H.S. 2007. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan terhadap Konsumsi Energi dan Protein Ibu Hamil. Jurnal Gizi dan Pangan. 2(1): 16-21.
20. Zulaidah, H.S., Kandarina. I., Hakimi, M. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada Ibu Hamil Terhadap Berat Lahir Bayi. Jurnal Gizi klinik Indonesia UGM. 2014; 11(2): 61-71.
21. Wahida. Z.F., Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan terhadap Perubahan Status Gizi Ibu Hamil, Jurnal Keperawatan dan Kebidanan - Stikes Dian Husada Mojokerto, Jurnal Keperawatan dan Kebidanan Stikes Dian Husada Mojokerto. 2015; 7(1): 89-99.
22. Nugrahini, E.Y., Effendi, J.S., Herawati, D.M.D., Asupan Energi dan Protein Setelah Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Ibu Hamil Kurang Energi Kronik di Puskesmas Kota Surabaya, JEMC. 2014; 1(1).
23. Huybregts, L., Roberfroid. D., Lanou. H., Menten. J., Meda. N., Camp. J.V., and Kolsteren. P., Prenatal Food Supplementation Fortified with Multiple Micronutrients Increases Birth Length: a Randomized Controlled Trial in Rural Burkina Faso. American Journal of Clinical Nutrition. 2009; 90(6):1593-600.
24. Karim, M.R., Flora. M.S., Akhter. S., Birthweight of The Babies Delivered by Chronic Energy Deficient Mothers in National Nutrition Program (NNP) Intervention Area. Journal Bangladesh Med Res Counc Bull. 2011; 37; 17-23.
25. Kusin, J.A., Kardjati. S., Houtkooper. J.M., Renqvist. U.H., Energy Supplementation During Pregnancy and Postnatal Growth, Journal and Books the Lancet. 1992; 340(8820): 623-6.
26. Opara, J.A., Helen, E., Adebola, N., Kasiobi. S., Oguzor., and Sodienye, A., *Malnutrition during Pregnancy among Child Bearing Mothers in Mbaitolu of Imo State Nigeria*, Mediteranean Journal of Social Science. 2011; 2(6). 90-6.
27. The Lancet. Maternal and Child Nutrition. Executive Summary of the Lancet Maternal and Child Nutrition Series. 2011.
28. Devgun, P., Mahajan, S.L., Gill. K.P., X. Prevalence of Chronic Energy Deficiency and Socio Demographic Profile of Women in Slums of Amritsar City, Punjab, India. Int J Res Health Sci. 2011; 2(2):527-32.

SNACK BAR MADE FROM SORGHUM AND BEANS WITH ADDITION OF RED PALM OIL AS SUPPLEMENTARY FOOD FOR PREGNANT WOMEN WITH CHRONIC ENERGY DEFICIENCY

Aisyah Nurhusna¹, Sri Anna Marliyati^{1*}, Eny Palupi¹

¹Community Nutrition Department, Human Ecology Faculty, IPB University, Indonesia

*E-mail: anna_marliyati@yahoo.com

ABSTRACT

The prevalence of chronic energy deficiency in pregnant women was in poor conditions since 2016 to 2018. One of the solution to overcome chronic energy deficiency in pregnant women is by providing supplementary food as snack, such as snack bar. Snack bar was made from sorghum and beans (red bean and black soybean) which are local food source of energy and protein. The objective of this study was to develop and analyze sorghum and beans-based snack bar with addition of red palm oil (RPO) as supplementary food for pregnant women with chronic energy deficiency. This study used complete randomized design with the ratio of sorghum flakes and beans chunks with the addition of RPO as treatment in three replications. Determination of selected formula were based on sensory analysis and protein content of product. The selected formula was F4 (ratio of sorghum flakes:beans = 2:1, 2% RPO) which contained 8.59% moisture, 2.38% ash, 15.26% protein, 21.38% fat, 3.67% crude fiber, 52.05% carbohydrates, 447 kcal energy, 10.98% dietary fiber, 27.35 mg/kg β -carotene, 23.00 mg/kg iron, 13.21 mg/kg zink, 304.40 mg/kg calcium, 48.69% the limiting amino acid score, and 75.84% protein digestibility. F4 could be accepted by pregnant women with overall acceptability of 97%. F4 potentially be used as one of the alternative supplementary food for pregnant women with chronic energy deficiency because of its acceptability, enable to fulfill supplementary food standard, and had higher protein and fiber content than existing supplementary food for pregnant women with chronic energy deficiency.

Keywords: beans, chronic energy deficiency, red palm oil, snack bar, sorghum

INTRODUCTION

Nutrition problem that still being focus in pregnant women is chronic energy deficiency (CED). Chronic energy deficiency is human condition which sustainable or yearly lack of nutrition or imbalance nutrition intake (energy and protein) showed by basal metabolic index (BMI) <18,5 kg/m² which categorized as low and mid upper arm circumference (MUAC) <23,5 cm (Indonesia Health Ministry, 2013). Based on Individual Food Consumption Survey (Survei Konsumsi Makanan Individu or SKMI) (2014), pregnant women has low energy adequacy intake (<70% energy adequacy level) and low protein adequacy intake (<80% protein adequacy level) which categorized as very low (Indonesia Health Research and Development Center, 2014). Indonesia Health Ministry (2018a) showed based on energy adequacy, 53.9% pregnant women have energy deficiency (<70% energy adequacy level) and 13.1% categorized as mild deficiency (70-90% energy adequacy level). Result also showed 51.9%

pregnant women have protein deficiency (<80% protein adequacy level) and 18.8% categorized as mild deficiency (80-99% protein adequacy level).

Based on Nutrition Status Evaluation result, percentage of pregnant women having energy deficiency risk in 2016, 2017, and 2018 in Indonesia is 16.2%, 14.8%, and 17.3% (Indonesia Health Ministry, 2018b). That condition showed prevalence of chronic energy deficiency in pregnant women still categorized as poor nutritional condition (WHO, 1995). Nutrient deficiency especially in 1000 first days since conception until age of 2 years has short term and long term impact which harmful to mother and fetus (Akombi et al., 2017).

According to Poverty Eradication Acceleration National Team (2017), giving supplementary food to pregnant women can solve nutrition problem in pregnant women. Giving supplementary food to pregnant women which experienced nutrition problem has highest impact in second and third semester (Imdad et al., 2016). Supplementary

food should be given in snack form because food supplementation in bigmeal form can decrease maternal nutrition status and generally are not on target (Nurina, 2016). Supplementary food in the form of snack bar can be made as option because has balance nutrition, easy to bring, and can be consumed in between of meal time (Pallavi et al., 2015). Snack bar can be made from local food ingredients as source of energy and protein which its utilization not optimal yet like shorgum or nuts like red bean and black soy.

Shorgum is local food ingredient which its development can have potential to decrease dependency to import food ingredient, especially wheat and wheat flour, also has role to promote food diversification (Irawan dan Sutrisna, 2011). Shorgum has role as carbohydrate role, has higher protein content than corn, rice, and barley, also higher dietary fiber, iron, and calcium than wheat (Suarni, 2012). On the other hand, red bean has role as carbohydrate, protein, vitamin, mineral, which has complete essential amino acid content, also high antioxidant capacity (Messina, 2014; Fidrianny et al., 2014). Soy contain high protein with good amino acid profile and better protein digestability compare with other nuts. Black soybean has nutrition potential and production which not too different than yellow soybean, also has higher functional properties than yellow soybean (Malenčić et al., 2012; Xu dan Chang, 2007). Study by Utami et al. (2017) showed red bean, peanut, and soybean formula intervention can be used as drink for pregnant women with chronic energy deficiency which give impact to maternal nutrition status. Drink intervention for 30 days as much as 300 mL (1 glass) per day can increase body weight and mid upper arm circumference in second trimester pregnant women who diagnosed with chronic energy deficiency.

Sorghum are known having lower protein, fiber, and antioxidant content than nuts. To fix that condition, red bean and black soybean addition are made to complete food product nutrition value (Fauziyah et al., 2017). Beside that, according to Galili and Amir (2013), cereal have lisin limiting amino acid, while legum has metionin limiting amino acid. This condition showed combination between cereal and nuts can increase product amino acid quality.

Other main nutrition problem in pregnant women is vitamin A deficiency (Wijayanti, 2019). Red palm oil (RPO) addition as β -karoten source is important to increase sensory properties and nutrition value. β -carotene main role in body is as pro-vitamin A which will be processed by body so that it can transform into vitamin A and have role in mother and fetal vision and immune system maintenance, organ and bone development (Maia et al., 2019). Other than that, RPO has role in berperan producing colour characteristic, especially redness pigmen in many food industry products (Robiyansyah et al., 2017). Lietz et al. (2001) showed RPO addition as many as 12 gram in pregnant women in the early of third trimester until 3 months postpartum can increase pro-vitamin A activity while still consuming green vegetable. This condition marked with α -carotene and β -carotene in breastmilk and blood plasma.

This study is expected can develop snacks with potential to optimize pregnant women nutrition status and give positive impact to fetus. This study aim to develop and to analyze snack bar product made from sorghum with nuts (red bean and black soybean) with RPO addition as supplementary food alternative to pregnant woment with chronic energy deficiency.

METHOD

Study design is experimental in laboratory using complete random design with three repetition and factor in form of sorghum flakes and chopped nuts (redbean and black soybean) ratio with RPO addition so that obtained 6 formula. This study held between October 2018 to July 2019 in Food Processing and Experiment Laboratory, Organoleptic Laboratory, Chemistry and Food Analysis Laboratory, Community Nutrition Department, Faculty of Human Ecology, IPB University, Southeast Asian Food & Agricultural Science & Technology Center (SEAFast) IPB University, Integrated Chemistry Laboratory IPB University, Big Agro Industry Center, and three integrated healthcare center in Sindang Barang Region Public Health Center, Bogor. This study had obtained agreement from Research Ethical Commision IPB University No:129/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2018.

Tools and Materials

Main ingredients is sorghum flour that formed into flakes, redbean, and black soybean with RPO addition. Sorghum flour obtained from PT Agro Indah Permata 21 Bogor with Numbu variety which has brownish white or cream colour, black soybean obtained from Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Malang with Detam 1 variety which has black skin colour and yellow bean, also RPO obtained from PT Nutri Palma Nabati Bogor.

Snack Bar Formulation and Production Process

Snack bar formulation are made based on technical guideline of Food Addition (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Snack bar product development started by make sorghum flakes. Sorghum flakes made from sorghum flour mixed with granulated sugar, vanili powder, tapioka flour, maize flour, and egg yolk. The mixture then steamed, formed as pellet using grinder, cut, and rolled to optimized physical aspect, nutrient content, and sensory properties especially texture (solidity, compactness, chewiness, stickiness) (Ribanar, 2014).

Next step is snack bar formulation which obtained based on modification result from energy snack bar recipe Andras et al. (2012) through

trial and error. Product formulation were showed in table 1. Snack bar development started with mixing dry ingredients that is shorgum flakes, sesame seeds, chopped nuts, and sugar. Next, dehydrated cow milk (full cream), soy protein isolat, and white egg flour mixed with water until thick. After that, wet ingredients like melted chocolate, milk, soy protein isolate, and white egg flour mixture, peanut butter, egg, and RPO put into different bowl and mixed until homogen. Then, dry ingredients mixture and wet ingredients stirred until blended. Next step is the mixture were pour into baking sheet and bake in oven in 150oC for 30 minute.

Snack Bar Organoleptic Test and Nutrient Analysis

Sensory analysis through hedonic rating test using 30 semi trained panelist that is student of Community Nutrition Department, Faculty of Human Ecology IPB University. Hedonic rating test aimed to know panelist personal response based on likeliness level on every product atribute that is very dislike (1), dislike (2), less like (3), neutral (4), a little bit like (5), like (6), and very like (7) (Setyaningsih et al., 2010). Hedonic rating test atribute include colour, aroma, texture, taste, mouthfeel, aftertaste, and overall. After that, snack bar product performed protein analysis using

Table 1. Snack Bar Formulation per 100 gram

Ingredients (g)	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Sorghum Flakes	28.67	21.51	14.34	28.37	21.28	14.18
Redbean	7.17	10.75	14.34	7.09	10.64	14.18
Black Soybean	7.17	10.75	14.34	7.09	10.64	14.18
Melted Chocolate	9.68	9.68	9.68	9.57	9.57	9.57
Sesame seed	2.15	2.15	2.15	2.13	2.13	2.13
Egg	2.15	2.15	2.15	2.13	2.13	2.13
RPO	1.08	1.08	1.08	2.13	2.13	2.13
Milk Powder	8.60	8.60	8.60	8.51	8.51	8.51
Egg White Flour	2.15	2.15	2.15	2.13	2.13	2.13
Soy Protein Isolat	5.38	5.38	5.38	5.32	5.32	5.32
Peanut Butter	19.35	19.35	19.35	19.15	19.15	19.15
Sugar	6.45	6.45	6.45	6.38	6.38	6.38
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Note : formula for 4 pieces snack ar. F1: ratio between sorghum flake and nuts is 2:1 with RPO addition 1%, F2: ratio between sorghum flake and nuts is 1:1 with RPO addition 1%, F3: ratio between sorghum flake and nuts is 1:2 with RPO addition 1%, F4: ratio between sorghum flake and nuts is 2:1 with RPO addition 2%, F5: ratio between sorghum flake and nuts is 1:1 with RPO addition 2%, serta F6: ratio between sorghum flake and nuts is 1:2 with RPO addition 2%.

Kjeldahl method in every formula. Determination of the chosen formula through sensory analysis and protein content from six formula (AOAC, 2005).

Next step, the chosen formula analyzed for chemical properties that is water analysis using oven method (AOAC, 2005), ash analysis using Gravimetri method (AOAC, 2005), fat analysis using Soxhlet method (AOAC, 2005), crude fiber analysis (AOAC, 2005), total carbohydrate analysis using by difference method (Andarwulan et al., 2011), energy analysis (Nielsen, 2010), total dietary fiber analysis using enzymatic method (Asp et al., 1984), β -carotene analysis (AOAC, 2000), mineral analysis (Fe, Zn, Ca) (AOAC, 2005), essential amino acid analysis using In House Method (Laboratorium Kimia Terpadu, 2002), and protein digestability analysis using in vitro method (Saunders et al., 1973). Last step is acceptability test for the chosen formula through hedonic rating test with 7 scales for attribute include colour, aroma, texture, taste, mouthfeel, aftertaste, and overall in 100 pregnant women as panelist.

Data Analysis

Sensory data and nutrient content were processed using Microsoft Excel 2010 and SPSS 16.0 for Windows. Sensory data analysis and protein content analyzed using one way ANOVA, then continued with Duncan's Multiple Range. Nutrient analysis result were showed in mean and deviation standard. Acceptance rate were analyzed by divided all panelist giving score 4 (neutral) until 7 (very like) with all panelist in total then multiplied with 100%. After that, acceptance rate analysis result showed in graphic.

RESULT AND DISSCUSION

Snack Bar Formulation

Snack bar formulation as additional food determined based on three aspects that is additional food standard for pregnant women, balance energy protein, and product contribution as snacks. Based on Indonesia Health Ministry (2017), additional food for pregnant women have minimum 270 kcal energy, 6 gram protein, and 12 gram fat. Study by Ota, et al. (2015) showed giving balance energy protein (not more than 25% energy than protein) can increase baby born weight and decrease baby

mortality risk, low birth weight, premature baby, small fetus when pregnancy, and increase pregnant women body weight. Additional food hopefully can contributed as snack with amount 15-20% of Dietary Requirement Intake (Angka Kecukupan Gizi atau AKG) 2013 for second trimester pregnant women age 19-29 years old. Based on those consideration, appointed snack bar formula as showed below:

- F1: Ratio between sorghum flake and nuts is 2:1 with RPO addition 1%.
- F2: Ratio between sorghum flake and nuts is 1:1 with RPO addition 1%.
- F3: Ratio between sorghum flake and nuts is 1:2 with RPO addition 1%.
- F4: Ratio between sorghum flake and nuts is 2:1 with RPO addition 2%.
- F5: Ratio between sorghum flake and nuts is 1:1 with RPO addition 2%.
- F6: Ratio between sorghum flake and nuts is 1:2 with RPO addition 2%.

Sensory Analysis and Nutrient Content to Determine the Chosen Formula

Hedonic rating test result showed in table 2. Table 2 showed highest mean based on panelist likeliness level are on formula F4. Based on one-way ANOVA result, each formula has significant difference on colour, aroma texture, mouthfeel, and overall properties ($p < 0.05$). Result from Duncan test showed panelist likeliness level on five attribute of F3 and F6 are significant different, lower than other formula.

Based on table 2, the fewer usage of sorghum flakes and higher usage of nuts with RPO addition, then the lower panelist likeliness level on colour, aroma, texture, mouthfeel, and overall properties. Redbean and black soybean addition suspected has contribution to colour changes into brownish (dark) because maillard reaction during baking process. Maillard reaction is non enzymatic browning reaction because reaction between carbohydrate (reduction sugar) with amino chain (protein) on high temperature so that produce brownish colour on food (Winarno, 2008). Meanwhile based on Supriadi (2012), sorghum flour contributed to increase colour brightness because it has brightness level between 61.84-63.12 which close to 100 point (bright). Beside that, RPO contributed to give

Table 2. Average of Sensory Analysis (Hedonic Rating Test) and Protein Content in Snack Bar

Formula	Colour	Aroma	Texture	Tase	Mouthfeel	Aftertaste	Overall	Protein (%)
F1	5.38±1.34 ^a	5.32±1.17 ^{ab}	4.85±1.47 ^a	5.00±1.34 ^a	4.93±1.22 ^a	4.77±1.20 ^a	5.15±1.26 ^a	15.01±0.09 ^b
F2	5.08±1.14 ^a	5.43±0.89 ^a	4.70±1.32 ^{ab}	5.30±1.12 ^a	4.73±1.15 ^{ab}	4.75±1.08 ^a	5.20±0.90 ^a	15.54±0.48 ^{ab}
F3	4.27±1.58 ^b	4.53±1.33 ^c	4.00±1.64 ^c	4.78±1.49 ^a	4.37±1.40 ^b	4.45±1.31 ^a	4.55±1.36 ^b	16.02±0.78 ^a
F4	5.43±1.27 ^a	5.47±1.17 ^a	4.73±1.35 ^{ab}	5.32±1.37 ^a	4.95±1.08 ^a	4.88±1.22 ^a	5.33±1.08 ^a	15.26±0.25 ^{ab}
F5	5.20±1.13 ^a	5.13±1.26 ^{ab}	4.33±1.40 ^{abc}	4.95±1.45 ^a	4.60±1.06 ^{ab}	4.55±1.17 ^a	4.88±1.15 ^{ab}	14.85±0.43 ^b
F6	4.25±1.49 ^b	4.92±1.23 ^{bc}	4.17±1.57 ^{bc}	4.80±1.46 ^a	4.28±1.32 ^b	4.50±1.23 ^a	4.60±1.21 ^b	15.75±0.51 ^{ab}

Note: Same letter in each same column showed no signficant differences (p> 0.05).

golden yellow colour which can increase product attraction (Marjan, 2016). Nuts like redbean and soybean contributed to produce unpleasant aroma because its lipoxigenase enzym component (Wiranata et al., 2017). In other hand, RPO can produce rancid aroma (Marjan, 2016).

Texture can affected by how many water content in ingredients. The higher water component in ingredients, the softer texture of its component (Santoso and Prakosa, 2010). One ingredient that high in water content is nuts. Redbean contain 66.94 gram/100 gram of water, while boiled black soybean contain 58,8 gram/100 gram water (Chaudhary dan Sharma, 2013; National Institute of Agriculture Science, 2016). In other hand, RPO contributed in producecd cruncy texture but a little bit crumbly (Marjan, 2016). Based on Manonmani, et al (2014), nuts can decrease panelist acceptance

on its mouthfeel because it forming residue in mouth.

Based on table 2 known that protein analysis result in each formula are 14.85-16.02% (ww). One-way ANOVA result showed that formula differences can give significant impact to protein level (p<0.05). Duncan test showed that protein level in F3 has significant difference, higher than F1 and F5. But protein level in F3 has no difference with F2, F4, and F6. Ingredients that suspected contribute in protein content increment is nuts which redbean has 8.67 gram per 100 gram protein and black soybean has 39.09 gram per 100 gram protein (Chaudhary and Sharma, 2013; Nurrahman, 2015). Meanwhile, high protein supporting ingredients addition suspected can support increasing of protein content in product like full cream milk powder, soy protein isolat, white egg flour, and peanut butter. Protein has

Tabel 3. The Chosen Snack Bar Product Formula Nutrient Content (F4)

Nutrient Content	Mean ± SD	Additional Food Standard for Pregnant Women with Chronic Energy Deficiency*	Additional Food Standard for Pregnant Women *
Water (%)	8.93±0.17	2.39	-
Ash (%)	2.38±0.04	-	-
Protein (%)	15.26±0.25	10.14	Min. 6.00
Fat (%)	21.38±0.22	20.89	Min. 12.00
Total Carbohydrate (%)	52.05±0.17	-	-
Energy (kcal)	447±2.54	487	Min. 270
Rough Fiber (%)	3.67±0.51	-	-
Total Dietary Fiber (%)	14.44±0.27	6.19	-
Soluble Dietary Fiber (%)	2.06±0.12	-	-
Insoluble Dietary Fiber (%)	12.37±0.39	-	-
β-carotene (mg/kg)	27.35±0.49	-	-
Iron (mg/kg)	23.00±1.74	11.42	-
Zinc (mg/kg)	13.20±0.80	10.41	-
Calcium (mg/kg)	330.61±37.12	277.53	-

Note: *Indonesia Health Ministry 2017; Min = minimum level; - = data were not found.

role in increasing protein synthesis to maintain maternal tissue and babies growth, especially in third trimester (Kramer and Kakuma, 2003). Energy from protein in the early of pregnancy can increase birthweight and plasenta (Ghosh, 2016). Balance protein energy intervention (not more than 25% energy from protein) can increase babies birthweight, decrease birth mortality, and increase baby size (Ota et al., 2015).

Hedonic rating test result showed all attribute in F4 has higher point than other formula. Protein level analysis also showed F4 has no significant differences than other formula. For that reason, F4 determined as the chosen formula.

Chemical Properties of the Chosen Formula

Nutrient content of the chosen formula are showed in table 3. Nutrient analysis result showed the chosen formula (F4) has fulfill minimum requirement of protein (6 gram), fat (12 gram), and energy (270 kkal) of additional food for pregnant women. F4 contain 8,93% water (ww). Additional food product to pregnant women with chronic energy deficiency that has already produced have 2.39% water content. Study result by Ribanar (2014) showed snack bar made from sorghum flakes has 5,43% water content. Water content of this product were higher than previous product which caused by the usage of chopped boiled nuts. Boiled redbean and black soybean contain respectively 66.94 gram and 58.8 gram per 100 gram water so that it contributed to increase water content of product (Chaudhary and Sharma, 2013; National Institute of Agriculture Science, 2016).

Ash analysis result showed F4 contain 2,38% ash (ww). Ash content showed mineral amount in food. The higher ash content in food, the higher mineral content in those food (Andarwulan et al., 2011). Based on Indonesia Health Ministry (2017), additional food product for pregnant women with chronic energy deficiency needs to contain 10,14 gram protein per 100 gram. F4 has higher protein content rather than additional food for pregnant women with chronic energy deficiency that has produced previously. Beside that, F4 can be claimed as protein sources because fulfill at least 20% Nutrition Label Guideline (Acuan Label Gizi or ALG) per 100 gram in solid form (BPOM RI, 2016).

Result of fat analysis showed F4 contain 21,38% fat (ww). Based on Berdasarkan Kementerian Kesehatan RI (2017), Based on Indonesia Health Ministry (2017), additional food product for pregnant women with chronic energy deficiency that previously produced contain 20,89 gram per 100 gram. This condition showed F4 not too far than previous additional food product. Fat source ingredients in product include RPO, sesame seed, peanut butter, chocolate, and full cream milk.

Calculation result showed total carbohydrate in F4 is 52,05%. Carbohydrate sources in product is sorghum, chocolate, full cream milk, and nuts. Content calculation result showed F4 formula has 447 kkal energy. Based on study by Ribanar, (2014), snack bar made from sorghum flakes contain 450 kkal energy. This condition showed energy content in F4 formula is not too different than previous snack bar product. F4 formula with 15,26% protein can contribute to 13,7% energy source. Liberato, et al. (2013) stated giving balance energy-protein in pregnancy as much as 12,3% energy from protein can increase fetal growth.

Analysis result of dietary fiber content in F4 formula showed product contain 14,44 % (ww) total dietary fiber with 2,06 % (ww) soluble dietary fiber and 12,37% (ww) insoluble dietary fiber. Based on Indonesia Health Ministry (2017) additional food product for pregnant women with chronic energy deficiency which already publish has 6,19 gram per 100 gram dietary fiber. This condition showed dietary fiber in F4 has higher dietary fiber content than previous product. F4 can be claimed as high dietary fiber product because has more than 6 gram per 100 gram dietary fiber in solid form (Indonesia Food Drug Administration Center, 2016). This condition caused by used ingredients dominated by dietary fiber sources like sorghum flakes (28,37% in mixture) with fiber content in sorghum as much as 6,60-6,21 gram per 100 gram, nuts (14,18% in mixture) with dietary fiber content as much as 6,05 gram per 100 gram in redbean, and dietary fiber content in black soybean as much as 10,5 gram per 100 gram (Chaudhary and Sharma, 2013; National Institute of Agriculture Science, 2016).

Analysis result showed F4 formula contain 27,35 mg/kg β -carotene. This condition caused by

2% red palm oil (RPO) addition which contain carotenoid (α - dan β -carotene) in high amount. Based on Zeb and Malook (2009), RPO were natural food source rich in β -carotene that is 250-350 ppm (mg/kg). F4 formula can be claimed as high in β -carotene because contain β -karoten more than 1,469 mg per 100 g (1469 μ g/100 g $\approx$ 14,69 μ g/g $\approx$ 30% ALG β -carotene, Vitamin A conversion result) (Indonesia Food and Drugs Administration Center, 2016).

Mineral analysis result showed F4 formula contain 23,00 mg/kg iron, 13,21 mg/kg zinc, and 330,61 mg/kg calcium. Mineral content in F4 fulfill 7% iron RDI, 8% zinc RDI, and 3% calcium RDI which lower than previous additional food product This condition caused by previous additional food used vitamin and mineral premix meanwhile F4 formula did not used vitamin and mineral premix. Other than that, anti nutrition in sorghum and nuts like tanin, phytat, and protease inhibitor causing bond formation between anti nutrition and important mineral so that it can form complex compound which decrease mineral availability (Haliza, et al., 2007). Based on RDI 2013 for second pregnant women with age 19-29 years, 100 gram F4 as snacks can fulfill daily energy requirement as much as 18%, protein 20%, fat 25%, carbohydrate 15%, dietary fiber 31%, and β -carotene 57%. Meanwhile, mineral like iron,

zinc, calcium only can fulfill respectively 7%, 9%, and 3% daily requirement.

Protein quality in F4 formula can be measured using limiting essential amino acid and protein digestability measurement. Limiting essential amino acid are amino acid that cannot produce in body so that it must be obtained from balance nutrition. Limiting essential amino acid consisted by histidine, isoleucine, leucine, valin, lysine, threonine, phenylalanine, methionine + cysteine, and tryptophan (Górska-Warsewicz et al., 2018). Profile and limiting essential amino acid score in F4 showed in table 4.

Based on calculation by dividing essential amino acid score in product with amino acid requirement for adult based on FAO (1973) then multiply with 100, lowest essential amino acid score showed by methionine and cysteine as much as 48,69% (FAO, 1973). This condition showed limiting essential amino acid in product is methionine and cysteine which only 48,69% from total amino acid in product which can be used by body to protein synthesis. Based on Patil, et al. (2016), nuts contain methionine, cysteine, and tryptophan in low amount. For that reason, product needs ingredients which can completing essential amino acid like animal protein and cereal (Górska-Warsewicz, et al., 2018; Galili and Amir, 2013).

Protein digestability analysis result in F4 formula showed digestable protein in snack bar product is 75,84% which categorized as not high. Based on Sediaoetama (1991), high protein digestability equal to or higher than 80%. This condition caused by internal like animal protein usage which lower than plant based protein. Animal protein are high quality protein because contain complete essential amino acid and its form near to amino acid which needed by body to maintain growth nad metabolic process in human body. Meanwhile plant based protein from nuts contain suboptimal essential amino acid (Joye, 2019). Other internal factor which can affect protein digestability is folded and agregation protein which can blocking entrance to peptide chain so that it can slowing hydrolisis process Beside that, cross bond in and between single protein can decrease protein digestability (Joye, 2019).

External factor also contributed to affect protein digestabilty. Based on Joye (2019),

Table 4. Profile and limiting essential amino acid score in F4

Essential amino acid	Essential amino acid mg/g protein	Essential amino acid reference*	% essential amino acid score
Histidine	28.51 $\pm$ 0.46	-	-
Isoleuscine	54.72 $\pm$ 1.39	40	136.80
Leucine	99.61 $\pm$ 5.56	70	142.30
Valin	64.88 $\pm$ 3.71	50	129.76
Lysine	54.39 $\pm$ 5.56	55	98.89
Threonine	38.66 $\pm$ 0.93	40	96.65
Phenylalanine	65.53 $\pm$ 1.85	-	-
Methionine + cysteine (sulphuric amino acid)	17.04 $\pm$ 0.00	35	48.69
Tryptophan	9.83 $\pm$ 0.00	10	98.30

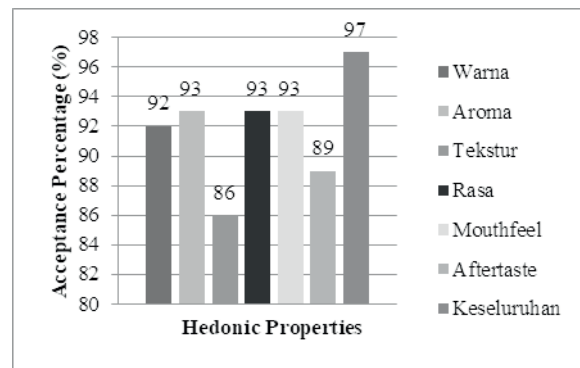
Note: *FAO 1973

heating process can affect protein digestability by causing protein denaturation and continued with aggregation. Other external factor can affect protein digestability is anti nutrition content in sorghum, redbean, and black soybean like tannin, phytate, and dan protease inhibitor which can compete with peptidase and nonactivate peptidase (Duodu et al., 2003; Chaudhary and Sharma, 2013; Yang et al., 2014; Joye, 2019). F4 can be claimed as high fiber. Based on Joye (2019), fiber can increase gastrointestinal tract viscosity so that it is suspected can slowing hydrolitic enzyme diffusion in producing amino acid.

Protein digestability score increment can be done by fermentating black soybean. Based on Çabuk et al. (2018), fermentation can decrease anti nutrition content that can inhibit trypsin and kimotrypsin inhibitor enzyme also decrease anti nutrition which can stimulating cross bond (phenolic and tannin compound). Other than that, fermentation can produce protease from microe that help to degrade protein into amino acid and help release protein from matrix.

Chosen Snack Bar Product Acceptability in Pregnant Women

Product acceptability can be measured using hedonic rating test. Like response obtained from person that representing general opinion or community population (Setyaningsih et al., 2010). For that reason, acceptability analysis to F4 held in 100 pregnant women. Result showed scale 4 (neutral) until 7 (very like) in product and showed product can be accepted by panelist. Based on Setyaningsih, et al. (2010), if consumer percetage which stated not like (refuse) product <50%, than that product can be accepted by consumer. Study result showed chosen snack bar formula can be accepted by pregnant women as panelist because >50% panelist choose scale 4-7 in each hedonic attribute. Colour properties has 92% acceptance percentage, aroma properties 93%, texture properties 86%, taste and mouthfeel properties 93%, aftertaste properties 89%, and overall properties 97%. Panelist acceptance percentage (pregnant women) in F4 formula showed in picture 1.



Gambar 1. Panelist Acceptance Percentage (Pregnant Women) in Formula F4

CONCLUSION

The choosen Snack bar (F4) has potential as additional food alternative for pregnant women with chronic energy deficiency. F4 can be accepted in sensory properties, fulfill minimum nutrient standard for additional food for pregnant women with balance energy protein, contain higher protein and fiber that other commercial additional food for pregnant women with chronic energy protein, can be claimed as protein source, high fiber, high β -carotene, and can contributed to fulfill nutrient requirement as snacks for pregnant women. But, F4 still not fulfill daily mineral requirement especially Fe, Zn, and Ca as snacks and F4 has low protein digestability. For suggestion, fortificant premix addition into the product are necessary to increase mineral content. Beside that, nutrient addition especially protein quality protein are needed by adding animal protein sources which has optimal essential amino acids and perform some process to increase protein digestability like black soybean fermentation

ACKNOWLEDGEMENT

Researcher would like to say thank you to Indonesia Health Ministry which has funded this study, Sindang Barang Kota Bogor Public Health Centre, healthcare practitioner in Sindang Barang Region, and pregnant women in Sindang Barang. Researcher also want to say thank you to supervisor commission who gave input and suggestion, and all academics in Nutrition Undergraduate and Graduate Program, IPB University.

REFERENCE

- Akombi, B.J., Agho, K.E., Hall, J.J., Wali, N., Renzaho, A.M.N., & Merom, D. (2017). Stunting, wasting and underweight in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8), 1–18. doi:10.3390/ijerph14080863
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Andras, D., Gautney, J., Patterson, J., & Selden, D. (2012). Alteration of two ingredients in controlled granola energy bar sample yields better sensory appeal of color but not texture or flavor in a Bastyr community sample. *Experimental Food Science Journal*, 37, 773–782.
- Asp, N., Prosky, L., Furda, L., De Vries, J., Schweizer, J., & Harland, B. (1984). Determination of total dietary fiber in foods and food products and total diets: Interlaboratory study. *Journal of AOAC*, 68(4), 1044–1053.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International 17th ed*. Arlington, VA: AOAC International.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International 18th ed*. Washington, DC: AOAC International.
- Chaudhary, R., & Sharma, S. (2013). Conventional nutrients and antioxidants in red kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.): an explorative and product development endeavour. *Food Science and Technology*, 14(2), 275–285.
- Duodu, K.G., Taylor, J.R.N., Belton, P.S., & Hamaker, B.R. (2003). Factors affecting sorghum protein digestibility. *Journal of Cereal Science*, 38(2), 117–131. doi:10.1016/S0733-5210(03)00016-X
- Fauziyah, A., Marliyati, S.A., & Kustiyah, L. (2017). Substitusi tepung kacang merah meningkatkan kandungan gizi, serat pangan dan kapasitas antioksidan beras analog sorgum. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 147–152. doi:10.25182/jgp.2017.12.2.147-152
- Fidrianny, I., Puspitasari, N., & Singgih, M.W. (2014). Antioxidant activities, total flavonoid, phenolic, carotenoid of various shells extracts from four species of legumes. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(4), 42–46.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (1973). *Energy and protein requirements: WHO Technical Report Series No. 52*.
- Galili, G., & Amir, R. (2013). Fortifying plants with the essential amino acids lysine and methionine to improve nutritional quality. *Plant Biotechnology Journal*, 11(2), 211–222. doi:10.1111/pbi.12025
- Ghosh, S. (2016). Protein quality in the first thousand days of life. *Food and Nutrition Bulletin*, 37(Supplement 1), S14–S21. doi:10.1177/0379572116629259
- Górska-Warsewicz, H., Laskowski, W., Kulykovets, O., Kudlińska-Chylak, A., Czacotko, M., & Rejman, K. (2018). Food products as sources of protein and amino acids—the case of Poland. *Nutrients*, 10(12). doi:10.3390/nu10121977
- Haliza, W., Purwani, E.Y., & Ridwan, T. (2007). Pemanfaatan kacang-kacangan lokal sebagai substitusi bahan baku tempe dan tahu. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 3, 1–8.
- Imdad, A., Lassi, Z., Salaam, R., & Bhutta, Z.A. (2016). *Prenatal nutrition and nutrition in pregnancy: effects on long-term growth and development*. In Early Nutrition and Long-Term Health: Mechanisms, Consequences, and Opportunities. doi:10.1016/B978-0-08-100168-4.00001-X
- Indonesia Food and Drugs Administration Center (2016). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi*. In Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Jakarta: BPOM RI.
- Indonesia Health Ministry. (2013). *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013*. In Laporan Nasional 2013. Retrieved from : http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil_Riskesdas_2013.pdf
- Indonesia Health Ministry. (2017). *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan (Balita-Ibu Hamil-Anak Sekolah)*. Retrieved from : <https://cegahstunting.id/wp-content/uploads/2018/01/Juknis-PMT-2017-2.pdf>
- Indonesia Health Ministry. (2018b). *Buku Saku Nasional Pemantauan Status Gizi 2017*. Retrieved from : http://www.kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Buku-Saku-Nasional-PSG-2017_975.pdf
- Irawan, B., & Sutrisna, N. (2011). *Prospek pengembangan sorgum di Jawa Barat mendukung diversifikasi pangan*. 29(2), 99–

113. Retrieved from : <https://media.neliti.com/media/publications/55690-ID-prospek-pengembangan-sorgum-di-jawa-bara.pdf>
- Indonesia Health Research and Development Center (2014). *Studi Diet Total: Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia 2014*. Retrieved from : <https://docplayer.info/59466407-Buku-studi-diet-total-survei-konsumsi-makanan-individu-indonesia-2014.html>
- Joye, I. (2019). Protein digestibility of cereal products. *Foods*, 8(6), 199. doi:10.3390/foods8060199
- Kramer, M.S., & Kakuma, R. (2003). Energy and protein intake in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). doi:10.1002/14651858.cd000032
- Laboratorium Kimia Terpadu. (2002). *In House Method Analisis Asam Amino*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Liberato, S.C., Singh, G., & Mulholland, K. (2013). Effects of protein energy supplementation during pregnancy on fetal growth: A review of the literature focusing on contextual factors. *Food and Nutrition Research*, 57(1). doi:10.3402/fnr.v57i0.20499
- Lietz, G., Henry, C.J.K., Mulokozi, G., Mugyabuso, J.K.L., Ballart, A., Ndossi, G.D., ... Tomkins, A. (2001). Comparison of the effects of supplemental red palm oil and sunflower oil on maternal vitamin A status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 74(4), 501–509. doi:10.1093/ajcn/74.4.501
- Maia, S.B., Souza, A.S.R., Caminha, M.D.F.C., da Silva, S.L., Cruz, R. de S.B.L.C., Dos Santos, C.C., & Filho, M.B. (2019). Vitamin a and pregnancy: A narrative review. *Nutrients*, 11(681), 1–18. doi:10.3390/nu11030681
- Malenčić, D., Cvejić, J., & Miladinović, J. (2012). Polyphenol content and antioxidant properties of colored soybean seeds from central Europe. *Journal of Medicinal Food*, 15(1), 89–95. doi:10.1089/jmf.2010.0329
- Manonmani, D., Bhol, S., & Bosco, S.J.D. (2014). Effect of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour on bread quality. *OALib*, 01(01), 1–6. doi:10.4236/oalib.1100366
- Marjan, A. (2016). *Pemanfaatan Red Palm Oil sebagai Sumber Antioksidan pada Produk Pangan Fungsional yang Berpotensi untuk Mencegah Atherosklerosis* (Master thesis). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Messina, V. (2014). Nutritional and health benefits of dried beans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 100(SUPPL. 1), 3S–6S. doi:10.3945/ajcn.113.071472
- National Institute of Agriculture Science. (2016). *Korean Food Composition Table 9th Revision*. Iseol: National Institute of Agriculture Science.
- Nielsen, S.S. (2010). *Food Analysis*. chapter 14: Fat Characterization pp 251–252. In Nature. doi:10.1038/1841347a0
- Nurina, R. (2016). Program pemberian makanan tambahan untuk peningkatan status gizi ibu hamil dan balita di Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Karawang. *Jurnal CARE Jurnal Resolusi Konflik, CSR, Dan Pemberdayaan*, 1(1), 44–49.
- Nurrahman. (2015). Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3), 89–93.
- Ota, E., Hori, H., Mori, R., Tobe-Gai, R., & Farrar, D. (2015). Early intervention for psychosis [Systematic Review]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4).
- Pallavi, B.V., Chetana, R., Ravi, R., & Reddy, S.Y. (2015). Moisture sorption curves of fruit and nut cereal bar prepared with sugar and sugar substitutes. *Journal of Food Science and Technology*, 52(3), 1663–1669. doi:10.1007/s13197-013-1101-0
- Patil, S., Brennan, M., Mason, S., & Brennan, C. (2016). The effects of fortification of legumes and extrusion on the protein digestibility of wheat based snack. *Foods*, 5(26), 1–8. doi:10.3390/foods5020026
- Ribanar, A.A. (2014). *Designing Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Flakes Based Snack Bar for Nutritional and Health Benefits of Children* (Master Thesis). University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Robiyansyah, Zuidar, A., & Hidayati, S. (2017). Pemanfaatan minyak sawit merah dalam pembuatan biskuit kacang kaya beta karoten. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(1), 11–20.
- Santoso, A., & Prakosa, C. (2010). Karakteristik tape buah sukun hasil fermentasi penggunaan konsentrasi ragi yang berbeda. *Magistra*, 22(73), 48–55.
- Saunders, R.M., Connor, M.A., Booth, A.N., Bickoff, E.M., & Kohler, G.O. (1973). Measurement of

- digestibility of alfalfa protein concentrates by in vivo and in vitro methods. *The Journal of Nutrition*, 103(4), 530–535. doi:10.1093/jn/103.4.530
- Sediaoetama, A. (1991). *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid 1*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., & Sari, M. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Suarni. (2012). Soghum potential as a functional food. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(1), 58–66.
- Supriadi. (2012). *Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (Sorgum bicolor L) Rendah Tanin* (Master Thesis). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Poverty Eradication Acceleration National Team. (2017). *100 Kabupaten/Kota Prioritas untuk Penanganan Anak Kerdil (Stunting)* (Vol. 2). Retrieved from : http://www.tnp2k.go.id/images/uploads/downloads/Binder_Volume1.pdf
- Utami, N.W., Majid, T.H., & Herawati, D.M.D. (2017). Pemberian minuman formula kacang merah, kacang tanah, dan kacang kedelai terhadap status gizi ibu hamil kurang energi kronis (KEK). *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 14(1), 1. doi:10.22146/ijcn.22424
- Wijayanti, I.T. (2019). Pola makan ibu hamil yang mempengaruhi kejadian KEK di Puskesmas Gabus I Kabupaten Pati. *Jurnal SMART Kebidanan*, 6(1), 5. doi:10.34310/sjkb.v6i1.226
- Winarno, F. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: M-BRIO PRESS.
- World Health Organisation (WHO). (1995). *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. Retrieved from : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO_TRS_854.pdf;jsessionid=B5782AC56D06E77AA3DE2C442A4A2322?sequence=1.
- Xu, B.J., & Chang, S.K.C. (2007). A comparative study on phenolic profiles and antioxidant activities of legumes as affected by extraction solvents. *Journal of Food Science*, 72(2), S159–S166. doi:10.1111/j.1750-3841.2006.00260.x
- Yang, H.W., Hsu, C.K., & Yang, Y.F. (2014). Effect of thermal treatments on anti-nutritional factors and antioxidant capabilities in yellow soybeans and green-cotyledon small black soybeans. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(9), 1794–1801. doi:10.1002/jsfa.6494
- Zeb, A., & Malook, I. (2009). Biochemical characterization of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. spp. turkestanica) seed. *African Journal of Biotechnology*, 8(8), 1625–1629.

Program Overview of the Supplementary Food Intervention for Chronic Energy Deficiency Pregnant Women and Thin Toddlers of South Halmahera Regency in Indonesia

Nani Supriyatni^{1*}, Andiani¹, Suryani Mansyur¹, Diah Merdekawati¹

¹Faculty of Public Health, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Jl. KH. Ahmad Dahlan 100 Kota Ternate Selatan, 97719, Ternate, Indonesia

*Corresponding author. Email: naniskm@yahoo.com

ABSTRACT

The nutritional status of toddlers in North Maluku Province in 2003-2017 shows that wasting has decreased from 16.1% in 2003, 15.7% in 2013, and 10.3% in 2017. While the stunting condition has fluctuated from 25.4% in 2003, 18.3% in 2013, and 25% in 2017. Meanwhile, the stunting condition in South Halmahera Regency in 2017 was 28.4%. Based on these conditions, the stunting in South Halmahera regency has increased. This study purpose of obtaining an overview the supplementary food and storage, the supplementary feeding impact on chronic energy deficiency (KEK) pregnant women and underweight toddlers, and supplementary food utilization for KEK pregnant women and underweight toddlers by the target. The study conducted by survey method, where the sample population was all KEK pregnant women and underweight toddlers who had received supplementary feeding in public health centres (Puskesmas) work areas of Labuha, Babang, Bibinoi, Loleo Jaya, Bajo, Jiko, Indong, Gandasuli, and Indari districts in South Halmahera regency. The sample was a purposive sampling of 45 underweight toddlers and 44 KEK pregnant women. The results showed that the majority of pregnant women age early receiving supplementary food was in trimester 2 and 3 of 63.6%, and the rest were in trimester 1 of 36.4%. After supplementary food interventions for 1-3 months, pregnant women with good health conditions of 45.5%, while Chronic Energy Deficiency (KEK) conditions of 54.5%. Pregnant women who experienced a weight gain of 77.3% and 22.7% did not gain. Meanwhile, the nutritional status of underweight toddlers (BB/U) after consuming, 28.9% experienced a minimum increase in weight according to BB/U (proper nutrition), and 71.1% experienced under nutrition. Furthermore, Toddler weight gain was 93.3% and did not experience an increase of 6.7%. While the impact of supplementary feeding on weight gain of underweight toddlers is 28.9%, whose condition has improved, and 71.1% are still malnutrition. However, 93.3% experienced a weight increase. Therefore, the people concern need and joint support for KEK pregnant women and underweight toddler problems by attention food intake, environmental sanitation, and basic health services, and supplementary feeding counselling for pregnant women and toddler programs.

Keywords: chronic, energy, deficiency, stunting

1. INTRODUCTION

In 2013 Riskesdas known that the underweight children and stunting toddler prevalence were 12.1% and 37.2% respectively, while chronic energy deficiency (KEK) risk pregnant women prevalence was 24.2%. Besides, the nutrition data for children aged 5-12 years was 11.2% due to not having breakfast and preferring foods less nutritious foods. Nutrition Status Monitoring (PSG) results in 2016 showed that the stunting toddlers stunting prevalence were 27.5%, thin toddlers 8.0%, skinny 3.1%, and thin toddlers

risk 22.8%. Meanwhile, the stunting cases number of North Maluku province is still 11th ranked.

Disorders growth and development problems in infants and children under two years aged (Baduta) is a problem that needs to be taken seriously (1). Under two years aged is a significant period as well as rheumatoid arthritis in children growth and development process both physically and intelligence (2) (3). Lack and stunting at school age will have an impact on school performance, which in turn will affect human resources quality. Pregnant women with KEK

status can affect the growth and health of their babies (4) (5).

Supplementary feeding, especially for vulnerable groups, is one of the supplementation strategies in overcoming nutritional problems. Based on 2014 total diet survey (SDT) data, it is known that more than half under-five children (55.7%) have less energy intake than the recommended Energy Adequacy Rate (AKE) (6). In pregnant women group, both in rural and urban areas, more than half have deficits in energy and protein intake (7). Based on this condition, supplementary feeding that focuses both on macro-nutrients and micro-nutrients for toddlers and pregnant women is urgently needed to prevent low birth weight (LBW) and stunting whereas supplementary feeding to old school children is needed to increase nutritional intake to support nutritional needs at school (8) (9). The supplementary feeding target is given to nutrition-prone group which includes 6-59 months, thin toddlers and elementary school who are based on weight measurements results according to body length/height less than the minimum two standard deviations (<-2 Sd), as well as KEK risk pregnant women ie, pregnant women with measurement results of upper arm circumference (LiLA) smaller than 23.5 cm.

Based on North Maluku Provincial Health Office data, it is known that children under five nutritional status of wasting 16.1% (2003), 15.7% (2013) and 10.3% (2017), while for stunting 25.4% (2003), 18.3% (2013) and 25% (2017), whereas South Halmahera Regency data in 2017 stunting was 28.4%. It is known that South Halmahera Regency for stunting data has increased so that there is a program intervention need for supplementary feeding problem of KEK pregnant women and skinny toddlers. Therefore, the study aims to obtain the Supplementary Food (MT) distribution; overview, storage, impact on Weight (BB) increase of KEK pregnant women, gain weight (BB) impact of under-five underweight, utilization to pregnant women KEK and under-fives by the target.

2. METHOD

The population in the survey were all KEK pregnant women and underweight toddlers who had received additional food in the work areas of the Labuha, Babang, Bibinoi, Loleo Jaya, Bajo, Jiko, Indong, Gandasuli and Indari Puskesmas in South Halmahera District. The sample in this survey used purposive sampling with inclusion criteria KEK pregnant women and thin toddlers who had received program supplementary food from the health centre as many as 45 under-fives and 44 KEK pregnant women. Therefore, total respondents were 89 people.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Results of Supplementary Food Monitoring for Pregnant Women with Chronic Energy Deficiency (KEK) in South Halmahera Regency

The respondents of pregnant women who experienced less chronic energy (KEK) previously in South Halmahera District and received supplementary food were more in the productive age group, namely 20-35 years, as many as 26 people (59.1%), meanwhile KEK pregnant women aged <20 years as many as 15 people (34.1), and received the least amount of additional food in the age group >35 years, there were 3 people (6.8%). Meanwhile, maternal gestation at the beginning of receiving supplementary food KEK pregnant women, most were in trimester 2 and 3, as many as 28 people (63.6%), and the rest were in trimester 1, as many as 16 people (36.4%). Furthermore, the additional food types received by KEK pregnant women, that is 44 people (100%) are in the layer biscuits form. There are no other types of additional food.

Supplementary food for KEK pregnant women is more distributed and received in July-August 2018 as many as 14 people (31.8%), in April-June, as many as 12 people (27.3%), in September - November there were 12 people (27.3%) and at least in January - March 2018 there were 6 people (13.6%). Moreover, supplementary food amount given to KEK pregnant women if adjusted for trimester pregnancy, that is; first trimester 1 receives two doses (4 packs) for 90 days (1 month) and second and third trimesters receive three doses (6 packs) during 90 days (3 months). Based on the amount suitability given, as many as 30 people (68.2%) who gave MT were not suitable, while as many as 14 people (31.8%) who were suitable with supplementary biscuits number. Additional food distributed to KEK pregnant women varies in number, some 22 respondents (50%) who received MT Program for KEK pregnant women as much as 1-2 dos (<990 packs) and another part, 22 people (50%) who received PMT ≥ 3 dos (≥ 90 packs). Beside, additional food for pregnant women is stored more in closed containers such as jars, as many as 23 people (52.3%), in dos packs as many as 15 people (34.1%) and some save it by placing it in unopened containers as much as 6 people (13, 6%). However, people who consume additional food for KEK pregnant women, are consumed by pregnant women alone as many as 38 people (86.4%), while those consumed by non-pregnant women are other household members such as children and husbands of pregnant women as many as six people (13,6%). Meanwhile, 40 pregnant women (90.9%) received an explanation of how to prepare MT, while four pregnant women did not receive an MT preparation from health workers. Besides, Table 9 shows information that there were 41 people (93.2%) who prepared supplementary food directly eaten because it was a biscuit groomed, and as many as three people (6.8%) prepared additional food by mixing it with water/tea/milk first before consuming it.

Also, trimester one pregnant women who consumed two additional pieces of food per day were 12 people (27.3%)

and > 2 pieces per day were four people (9.1%). Whereas for pregnant women whose gestational age enters the 2nd and third trimesters, as many as 14 people (31.8%) consume one additional food per day. While others consume > 1 pack per day as many as 13 people (29.5%), and <1 pack / day only 1 person (2.3%). Moreover, there are 37 pregnant women (84.1%) who like extra food in the form of biscuits, but there are also as many as seven pregnant women (15.9%) who do not like the taste. It is because the middle part of the biscuits tastes too sweet. While, after supplementary food interventions for 1 - 3 months, pregnant women who were previously KEK 44 people, at the end of the intervention, LILA was ≥ 23.5 cm, which showed good health conditions of 20 people (45.5%), and those still LILA <23.5 cm, the condition of Chronic Energy Deficiency (KEK) of 24 people (54.5%). Furthermore, pregnant women who gained weight after consuming supplementary food, 34 people (77.3%) gained weight, and there were ten people (22.7%) who did not gain weight. Meanwhile, as many as 37 people (84.1%) did not have complaints after consuming additional food, but as many as seven people (15.9%) had complaints after consuming supplementary food for pregnant women. Complaints felt by pregnant women after consuming additional food in nausea were five people (11.3%), dizziness as much as one person (2.3%) and too sweet taste as much as one person (2.3%). How to deal with complaints after supplementary food consumption that is treated at the health centre one person (2.3%), ask for a medication from the village midwife (2.3%) and as many as seven people (11.3%) for which there is no action.

Results of Monitoring Supplementary Food for Thin Toddlers in South Halmahera Regency

The children age group under five who received supplementary food (MT) was higher in children aged 12-59 months by 41 people (91.1%) and lowest at the age of 6-12 months by four people (4%). Meanwhile, MT giving schedule for under-fives was higher in January 2018 by 14 (31.1%) people and lowest in September-November was eight people (17.8%). Furthermore, the MT type obtained by all toddlers is 45 biscuits (100%). While there are a small number of toddlers, who get other MT types such as milk, milk and green beans, milk and Curcuma syrup in a row as much as 3 (6.7%), 3 (6.7%) and 2 (4.4%). The MT suitability number given to toddlers is more than half of 27 toddlers (60%), not suitable compared to the MT number that is appropriate as many as 18 toddlers (40.0%). More than half of MT received by under-fives received MT ≥ 3 doses of 30 (66.7%) and the remaining 1-2 doses of 15 (33.3%). Most of the MT storage areas in closed containers were 32 people (71.1%). Whereas the lowest MT storage area for plastics was two people (4.4%). The MT majority were consumed by underweight toddlers of 33 people (73.3%), a small portion consumed by other household members such as brother, sister, mother, cousin, and family as many as 12 people (26.7%). The respondent majority received an explanation of how to prepare MT as many as 42 people (93.3%) and as many as three people (6.7%) never received an explanation of how to prepare an MT. The respondent majority prepared MT by giving 36 children

directly (80.0%), as many as nine people (20.0%) how to prepare MT mixed with water/tea/milk. The age group of 6-11 months of MT administration in 2 packs and > 2 packs per day is two people each (4.4%).

Whereas in the 12-59 months age group, three packs were higher per day as many as 22 people (48.9%) and lowest > 3 packs per day were eight people (17.8%). The MT preferences of most toddlers like to consume MT as many as 38 people (84.4%) and only a small toddlers proportion do not like MT consumption as much as seven people (15.6%). The nutritional status of children under five (BB/U) after consuming MT experienced a minimum increase in weight, according to BB/U (proper nutrition) of 13 toddlers (28.9%). While those who did not gain a minimum weight gain according to BB/U (malnutrition) were 32 infants (71.1%). Toddlers who experienced weight gain after consuming MT were 42 toddlers (93.3%), whereas toddlers who did not gain weight after consuming MT were three toddlers (6.7%). A total of 41 toddlers (91.1%) who did not experience complaints after consuming MT. Whereas four toddlers (8.9%) experienced complaints after consuming MT. The complaints felt type by toddlers after consuming MT are diarrhea of 2 toddlers (4.4%) and those who have difficulty defecating as many as two toddlers (4.4%). The way to overcome complaints after consuming MT is two toddlers (4.4%) who have no action, one toddler (2.2%) who is cared for at the health center and one toddler (2.2%) who is traditionally treated.

Discussions

Supplementary feeding for nutrition prone groups is one of the programs implemented by local governments to overcome chronic energy deficiency problem in pregnant women and infant malnutrition status. Additional food provided in factory-processed biscuits form was distributed directly to the main area of KEK pregnant women and thin toddler high cases that is in South Halmahera Regency. The distribution process is directly from the center to the district health office, continued to the Puskesmas and distributed to the target through the Posyandu schedule and visiting the target house. Information on MT reception schedule at Puskesmas, through oral information and who did not get prior notice as experienced by the Indong Puskesmas.

Feasibility of MT storage facilities and infrastructure at Puskesmas in terms of cleanliness, ventilation, humidity, the roof does not leak, capacity, storage method, piles of cardboard, pallets, separate storage of hazardous materials, separate damaged storage, with good category (> 80% -100%) in 4 Puskesmas; Labuha, Bibinoi, Loleo Jaya and Bajo while the category is quite good (> 60-80%) in the Babang, Indong, and Jiko and the category does not meet the MT storage eligibility requirements (<60%) in Gandasuli and Indari Puskesmas.

Monitoring procedures for receiving, distributing and administering reporting Supplementary foods at Puskesmas level are mostly in compliance with reasonable procedures (> 80-100%), that is timely receipt, quantities and types received in accordance with the goods delivery letter (SPB), KEK pregnant women target and toddler 6-59 months, and have a planned MT administrative file. However, there is 1

Puskesmas where the procedure is still not suitable (<60%), that is in Jiko Puskesmas, which is still lacking in warehouse administration and distribution plans.

The supplementary nutrition intervention program monitoring results in nine Puskesmas working areas in South Halmahera Regency found a schedule for supplement distribution for KEK pregnant women and skinny toddlers vary. Distribution schedule additional food is more distributed in mid-2018 for KEK Pregnant Women from July to November 2018, while additional food for malnourished children is distributed most at the beginning of 2018 in January - August 2018 on the Posyandu schedule.

Overview of Distribution of Supplementary Food for Pregnant Women KEK

Supplementary foods for pregnant women is nutritional supplementation in layer biscuits form made with unique formulations and fortified with vitamins and minerals given to KEK pregnant women to meet nutritional need 4 packs = 60 packs for 90 food days, per day given 2 pieces = 40 gr, and pregnant women trimester 2 and 3 given 3 dos 6 packs = 90 packs for 90 food days, per day given 1 pack = 3 pieces = 60 piece grams. The pregnant women MT distribution carried out in South Halmahera Regency was right on target, that is pregnant women who experienced less Chronic Energy with LILA (<23.5 cm). Respondents were 44 people with productive age (20-35 years) who experienced the most KEK as many as 26 people (59.1%), and most were in the 2nd and third trimester of pregnancy, that is 28 people (63.6%). The MT number given to pregnant women at most does not match gestational age of 30 people (68.2%), so that the MT number received by pregnant women, there are weaknesses and excess distribution on target. This is evident from MT number received by 50%, 1-2 dos (<90 packs) and 50% ≥ three dos (≥ 90 packs). Regarding the storage place for pregnant women MT, most have used closed containers, 23 people (52.3%) and 15 people (34.1%) in their packages the rest put them in unclosed containers on the table. The MT Preparation of pregnant women mostly eaten as many as 41 people (93.2%), and some mix it first with water/tea/milk as many as three people (6.8%). While MT food portion, for trimester 1 pregnant women who consume 2 pieces per day are 12 people (27.3%). This means they have consumed according to the correct instructions. As for pregnant women, trimester 2 and 3 who consume MT well, one pack per day are 14 people (31.8%). The Utilization of MT Pregnant women provides adequate nutrition with LILA indicators > 23.5 cm, which is as many as 20 people (45.5%) whose status is normal after the intervention. However, 24 pregnant women were still in KEK conditions after the intervention (54.5%). As for those who gained weight more entered the ages of trimesters 2 and 3 as many as 34 people (77.3%). The pregnant women MT also had an effect on some pregnant women with complaints of nausea as many as five people (11.3%), one person who experienced dizziness (2.3%) and some complained about the taste that was too sweet one person (2, 3%). It caused as many as seven pregnant women (15.9%) did not like to eat MT given. However, most still like the taste, 37 people (84.1%). Efforts were made to

overcome complaints, mostly there were no actions of 5 people (11.3%), requested medication from the midwife one person (2.3%) and also one person (2.3%) who was treated at Puskesmas.

Overview of Distribution of Toddler Skinny Supplement Food (less BB)

Toddler Supplement is nutritional supplementation in supplement food biscuits form with unique formulation and fortification with vitamins and minerals given to infants and toddlers aged 6-59 months in the thin category. For infants and children aged 6-24 months, this supplementary food is used together with complementary foods for mother's milk (MP-ASI). Each primary package (4 pieces/40 grams) toddler supplement food contains a minimum of 160 Calories, 3.2-4.8grams protein, 4-7.2grams fat. The MT for babies 6-11 months gets supplement two dos 12 packs = 180 packs for 90 food days, per day, has given two packs. Whereas Children 12 - 59 months get MT 3 dos 18 packets = 270 packs for 90 food days, per day has given three packs. Monitoring the utilization of MT under-fives in South Halmahera Regency, the target of underweight toddlers is more in 12-59months age group, as many as 41 people (91.1%) who receive MT program. However, there were also other MT efforts by local health workers by giving milk, green beans or Curcuma syrup as many as eight people (17.8%) whose funds came from BOK funds. The toddler MT distribution receipts is based on the number of the gifts with toddler age, there are still many do not match the amount, that is 27 people (60%), and 18 people (40%) are following amount receipt based on child age. Therefore, there is a difference MT received the number, as many as 30 people (66.7%) received > 270 packets for 90 days and there were 15 people (33.3%) who received MT only 1-2 dos (<180 packs) for 90 days.

Most of the respondents who received MT Toddlers did MT storage in closed containers, 32 people (71.1%), but there were also those who still stored in their dos/packages 7 people (15.6%), and other places that were not closed 4 people (8.9%) and plastic 2 people (4.4%). The MT toddler is not only consumed by thin toddlers but other family members such as brother, sister, mother. In the household also consume MT as many as 12 respondents (26.7%). Most respondents (93.3%) had received information on how to prepare MT by health workers and as many as 36 people (80%) how to prepare MT by directly giving MT to children; besides, nine people (20%) prepared MT by mixing it first with water/tea/ milk. The portion of MT giving for babies 6-11 months as many as two people (4.4%) has given MT according to its portion which is two pieces per day, while for toddlers 12-59 months as many as 22 people (48.9%) who have MT consumption as much as three packs per day. This also provides information that MTs are more favored by toddlers (84.4%), whereas 15.6% do not like MT.

The MT programs provision Impacts for underweight toddlers provides a change in children nutritional status who were previously in a poor nutritional condition. After the 3-month intervention, there were 13 children (28.9%) who experienced an increase in functional nutritional status,

while 32 people (71.1%) had not gained a minimum weight gain based on BW/U (malnutrition). Moreover, from the toddler weight gain after consumption most (93.3%) who have gained weight. The MT consumption can also cause some complaints such as diarrhea and defecation, which is experienced by 4 toddlers (8.8%), and efforts made to overcome these complaints in no action (4.4%), traditional treatment for example by using herbal plants (2.2%) and some are also treated at Puskesmas (2.2%).

4. CONCLUSION

- a. The supplementary food (MT) distribution description for KEK pregnant women and underweight toddlers at Puskesmas level has mostly fulfilled reasonable procedures (> 80-100%), that is timely receipt, quantities and types received according to the goods delivery letter (SPB), there are target data for KEK pregnant women and Toddler 6-59 months, and have a planned MT administrative file.
- b. The supplementary food storage (MT) Description for KEK pregnant women and underfives at Puskesmas level that have fulfilled the requirements in good categories (> 80% - 100%) found in Labuha, Bibinói, Loleo Jaya and Bajo, while the category is quite good (> 60-80%) in the Babang, Indong and Jiko, and did not meet the eligibility requirements category for MT storage (<60%) in Gandasuli and Indari.
- c. The supplementary food (MT) impact description on the increase in LILA by 20 people (45.5%) whose status becomes normal (MUCH> 23.4 cm) and or weight (BB) for KEK pregnant women has increased by BB by 34 people (77.3%).
- d. The supplementary feeding (MT) impact description on weight gain (BB) of underweight toddlers as many as 13 people (28.9%) whose condition has improved, 32 people (71.1%) is still malnourished. However, as many as 93.3% increases in BB after MT consumption.
- e. The increase in LILA and weight gain also affects some pregnant women with nausea complaints as many as five people (11.3%), one person who experiences dizziness (2.3%) and some complained about the sweet taste of 1 person (2.3%). It caused as many as seven pregnant women (15.9%) did not like to eat MT given in biscuits form, most still like the taste, 37 people (84.1%). Whereas in thin toddlers, MT consumption can also cause several complaints such as diarrhea and difficulty defecating, which is experienced by four toddlers (8.8%).

ACKNOWLEDGMENT

Thank you to the Rector of Universitas Muhammadiyah Maluku Utara for support and assistance. To all who have to assist for this research was acknowledged.

REFERENCES

- [1] Gui M, Indonesia D. Nutrition problems in Indonesia. 2005;28(2):43–55.
- [2] Elferink-Gemser MT, Smith J, Visscher C. year old, typically developing children : A systematic review. J Sci Med Sport [Internet]. 2014;9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- [3] Hair NL, Hanson JL, Wolfe BL, Pollak SD. Association of Child Poverty, Brain Development, and Academic Achievement. 2015;53706(9):822–9.
- [4] 4Ruel MT, Alderman H, Nutrition C, Group S. Maternal, and Child Nutrition 3 Nutrition-sensitive interventions and programs : how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition ? Lancet [Internet]. 2013;6736(13):1–16. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60843-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60843-0)
- [5] Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, et al. Maternal and Child Undernutrition 2 Maternal and child undernutrition : consequences for adult health and human capital. 2008;371:340–57.
- [6] Alqahtani A, Elahmedi M, Qahtani AR Al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy in Children Younger Than 14 Years Refuting the Concerns. 2015;312–9.
- [7] Cheng Y, Dibley MJ, Zhang X, Zeng L, Yan H. Assessment of dietary intake among pregnant women in a rural area of western China. 2009;9:1–9.
- [8] Condon EM, Crepinsek MKAY, Fox MKAY. School Meals: Types of Foods Offered to and Consumed by Children at Lunch and Breakfast. YJADA [Internet]. 2009;109(2): S67–78. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2008.10.062>

- [9] Uauy R, Kain J. The epidemiological transition: need to incorporate obesity prevention into nutrition programs. 2017;5:223–9.

Dampak Pemberian Biskuit pada Ibu Hamil Berisiko Kekurangan Energi Kronis terhadap Kadar Hemoglobin

Sairuroh¹, Mohammad Zen Rahfiludin², Martha Irene Kartasurya²

¹Alumni Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Email: sairurohefendi@gmail.com

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

Info Artikel : Diterima 21 Januari 2019 ; Disetujui 2 Maret 2019 ; Publikasi 29 April 2019

ABSTRAK

Latar belakang: Pada 2016 penyebab Angka Kematian Bayi tertinggi di Kabupaten Tegal adalah Berat Badan Lahir Rendah (BBLR). Salah satu penyebab BBLR adalah kekurangan energi kronis (KEK) pada ibu hamil. Program pemberian makanan tambahan (PMT) pada ibu hamil merupakan upaya untuk mencegah BBLR. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh PMT pada ibu hamil berisiko KEK terhadap kadar hemoglobin saat akan melahirkan.

Metode: Desain penelitian kuasi eksperimen. Subyek penelitian 51 ibu hamil berisiko KEK (Lingkar Lengan Atas <23,5cm) dari keluarga miskin (perlakuan) yang mendapat PMT dan 51 ibu hamil berisiko KEK non keluarga miskin sebagai kontrol. PMT berupa 5 keping biskuit/hari dari Kemenkes RI yang diberikan selama 90 hari. Pengumpulan data dengan wawancara terstruktur dan pengukuran kadar Hemoglobin yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis data menggunakan General Linear Model.

Hasil: Peningkatan kadar hemoglobin kelompok perlakuan ($1,29 \pm 0,76$ g/dl) lebih tinggi ($p=0,032$) daripada kelompok kontrol ($0,97 \pm 0,75$ g/dl). Tingkat kecukupan energi (TKE) kelompok kontrol ($67,6 \pm 10,7\%$) lebih tinggi ($p=0,003$) dari TKE kelompok perlakuan ($60,4 \pm 13,3\%$). Tingkat kecukupan protein (TKP) kelompok perlakuan ($96,4 \pm 30,4\%$) lebih tinggi ($p=0,015$) dari pada kelompok kontrol ($83,6 \pm 20,97\%$). Setelah dikontrol TKE, PMT biskuit meningkatkan kadar hemoglobin ibu ($p=0,005$).

Simpulan: PMT biskuit pada ibu hamil berisiko KEK meningkatkan kadar Hemoglobin pada saat akan melahirkan.

Kata kunci : Pemberian Makanan Tambahan, Biskuit, Kadar Hemoglobin, Ibu hamil, Risiko KEK

ABSTRACT

Title: Effect of Biscuit Supplementation for Pregnant women on Hemoglobin Levels

Background: In 2016, the highest cause of infant mortality in Tegal Regency was low birth weight (LBW). One of the causes of LBW was protein energy malnutrition (PEM) in pregnant mothers. The complementary feeding program (CFP) to pregnant mothers is an effort to resolve the PEM problem. This research aimed to analyze the effect of CFP on hemoglobin levels of pregnant women.

Method: The subjects of this quasy-experiment were 51 pregnant women at risk of PEM (MUAC<23.5cm) from poor families who got CFP, and 51 pregnant women at risk of PEM, who were not poor as control. The CFP was in the form of 5 pieces of biscuits from The Indonesian Ministry of Health, given daily in 90 days. Data were collected by structured interviews. Hemoglobin levels were measured before and after intervention. The analysis used General Linear Model.

Result: After the intervention, the increase of hemoglobin levels in the treatment group (1.29 ± 0.76 g/dl) was higher ($p=0.032$) than the control group (0.97 ± 0.75 g/dl). The energy sufficiency levels (ESL) of control group ($67.6 \pm 10.7\%$) was higher ($p=0.003$) than the treatment group ($60.4 \pm 13.3\%$). The protein sufficiency levels (PSL) in the treatment group ($96.4 \pm 30.4\%$) was higher ($p=0.015$) than the control group ($83.6 \pm 20.97\%$). After controlled by ESL, complementary feeding program increased the hemoglobin levels at birth ($p=0.005$).

Conclusion: Biscuit feeding program for 90 days increased the hemoglobin level of pregnant women who were at risk of PEM

Keywords: Food supplementation, biscuit, Hemoglobin levels, pregnant women, Protein Energy Malnutrition.

PENDAHULUAN

Angka Kematian Bayi (AKB) di Kabupaten Tegal meningkat dari 9,63 per 1000 kelahiran hidup (KH) pada tahun 2015 menjadi 9,73 per 100 KH pada tahun 2016. Penyebab AKB di Kabupaten Tegal pada tahun 2016 tertinggi disebabkan karena BBLR sebanyak 30,1 %.¹

Salah satu faktor risiko yang berkontribusi besar terhadap kematian bayi terutama pada masa perinatal yaitu bayi berat lahir rendah (BBLR) yang disebabkan oleh ibu hamil kekurangan energi kronis (KEK).² Kekurangan gizi pada ibu hamil akan menimbulkan masalah, baik pada ibu maupun janin yang dikandungnya, antara lain: anemia, perdarahan dan berat badan ibu tidak bertambah secara normal. Kurang gizi juga dapat mengakibatkan persalinan sulit dan lama, prematur, perdarahan setelah persalinan, serta dapat mempengaruhi pertumbuhan janin, menimbulkan keguguran, cacat bawaan dan berat bayi lahir rendah.²

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan dan meningkatkan status gizi ibu hamil yaitu dengan memberikan makanan tambahan.³ Program PMT bagi ibu hamil bertujuan untuk menambah asupan gizi ibu hamil sehingga kebutuhan gizi ibu hamil dapat terpenuhi. Jenis makanan tambahan yang diberikan adalah Biskuit *Sandwich*. Biskuit ini terbuat dari terigu, lemak nabati tanpa hidrogenasi, gula, susu, telur, kacang-kacangan, buah kering, diperkaya dengan vitamin dan mineral, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan (BTP) sesuai dengan ketentuan yang berlaku.⁴ Satu bungkus biskuit *sandwich* berisi 5 keping @ 20 g, setiap 100 g mengandung energi 500 kkal, 15 g protein dan 25 g lemak. Energi dari lemak sebesar 230 kkal.⁵

Jumlah ibu hamil di Kabupaten Tegal pada tahun 2016 berjumlah 29.453 bumil, 9.850 bumil (33,4 %) tergolong risiko tinggi, yang terdiri dari faktor usia (39,5 %) dan berisiko KEK dengan Lingkar Lengan Atas <23,5 cm (18,71%).

Persentase ibu hamil berisiko KEK tertinggi terdapat di Puskesmas Pagerbarang (26,95%) dan terendah terdapat di puskesmas Kaladawa(0,9%). Salah satu upaya untuk meningkatkan status gizi ibu selama hamil adalah Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pemulihan.⁶ PMT pemulihan bagi ibu hamil dimaksudkan sebagai tambahan, bukan sebagai makanan pengganti sehari-hari. Selain PMT pemulihan pada ibu hamil, juga dilakukan penyuluhan pada ibu hamil melalui kelas ibu hamil dan ANC terpadu.⁷

Program Pemberian makanan tambahan bagi ibu hamil berisiko KEK di Kabupaten Tegal dilakukan pada ibu hamil dari keluarga miskin, dengan memberikan 5 keping biskuit per hari dengan lama pemberian selama 90 hari.⁸

Ingin diketahui apakah Program PMT yang dilakukan di Kabupaten Tegal mempunyai dampak terhadap Kadar Hemoglobin ibu.

METODE PENELITIAN

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian makanan tambahan pada ibu hamil KEK, Variabel terikat kadar hemoglobin ibu, sedangkan variabel perancu yaitu asupan gizi berupa tingkat kecukupan energi (TKE) dan Tingkat Kecukupan Protein (TKP), riwayat penyakit ibu. Jenis penelitian kuantitatif, Penelitian ini merupakan Penelitian eksperimen semu (quasi eksperimen).⁹ Satu kelompok perlakuan sebagai kelompok yang mendapat PMT dan satu kelompok kontrol sebagai kelompok yang tidak mendapat PMT.¹⁰

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil KEK di Kabupaten Tegal pada tahun 2016. Penelitian ini dilaksanakan di tujuh Puskesmas di Kabupaten Tegal yaitu di Puskesmas Slawi, Adiwerna tergolong kategori Puskesmas perkotaan dan Puskesmas Kambangan, Pagerbarang, Dukuhwaru, Lebaksu dan Margasari tergolong kategori Puskesmas pedesaan.¹¹

Jumlah responden yang menjadi subjek penelitian sebanyak 102 ibu hamil dengan lingkar lengan atas < 23,5 cm, yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan adalah 51 ibu hamil KEK dari keluarga miskin yang mendapat kan program PMT dari Kemenkes berupa biskuit *sandwich* selama 90 hari yang di konsumsi @ 5 keping perhari dan kelompok kontrol yaitu ibu hamil KEK dari keluarga non miskin yang tidak mendapat PMT.¹²

Pengumpulan data responden dilakukan dengan cara wawancara terstruktur, pengukuran kadar *Hemoglobin* menggunakan metode *cyanmethemoglobin* di lakukan di 5 (lima) puskesmas dan 2 (dua) puskesmas dengan menggunakan metode *autoanalyzer*. Pemeriksaan haemoglobin pada kelompok perlakuan dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan pada kelompok kontrol dilakukan pada saat awal penelitian dan akhir penelitian. analisis bivariat dengan uji *independent sample T-test*, *Mann Whitney*, *Chi square*, analisis multivariat dengan *General Linier Model*.

Penelitian ini sudah mendapat keterangan kelaikan etik (Ethical Clearance) dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang no 70/EC/FKM/2017.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden baik pada kelompok perlakuan maupun kontrol berumur 20-35 tahun. Pendidikan responden pada kedua kelompok sebagian besar adalah lulusan SMP,

(43,1%) pada kelompok perlakuan dan (31,4%) pada kelompok kontrol.

Sebagian besar pekerjaan ibu adalah ibu rumah tangga. Data karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1.

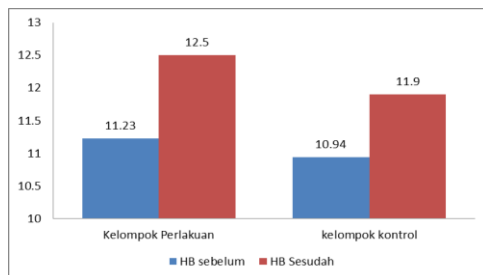
Sebagian besar responden (66,7%) patuh dalam mengkonsumsi makanan tambahan sebanyak 5 keping biskuit sehari dalam waktu sembilan puluh hari. Dikatakan patuh apabila ibu hamil KEK mengkonsumsi > 80 % target yang diharapkan atau lebih dari 360 keping biskuit selama 90 hari. Sebagian responden tidak patuh mengkonsumsi biskuit yaitu sebanyak (33,3%), dengan alasan bosan (58,8%) dan karena diberikan kepada anaknya (41,2%).

Tingkat Kecukupan Energi (TKE) sebelum maupun sesudah diberi makanan tambahan lebih besar pada kelompok kontrol sedangkan TKP lebih besar pada kelompok perlakuan,

Sebagian besar bayi lahir dengan berat badan normal, 92,3% pada kelompok perlakuan dan 94,1% pada kelompok kontrol. Panjang badan lahir sebagian besar tidak pendek, 60,8% pada kelompok perlakuan dan 64,7% pada kelompok kontrol.

Gambar 1 menunjukkan bahwa setelah pemberian makanan tambahan terdapat perbedaan Kadar *Hemoglobin* ibu antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p=0,020$).

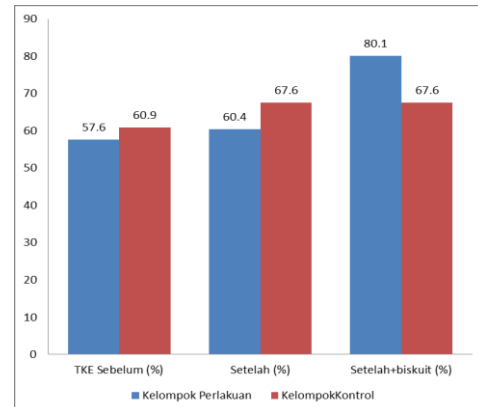
Perbedaan peningkatan Kadar *Hemoglobin* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di uji dengan *independent Test*. Rata rata kenaikan Hemoglobin pada kelompok perlakuan (1,29 gr/dl) lebih tinggi daripada kelompok kontrol (0,97 gr/dl) dengan $p=0,032$.



Gambar 1. Rerata Kadar Hemoglobin Ibu Sebelum dan Setelah Pemberian Makanan Tambahan Pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

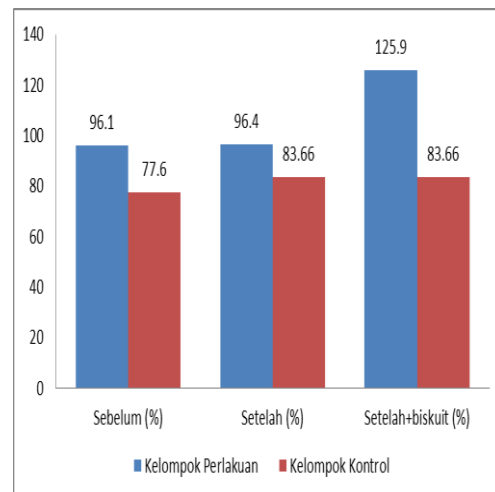
Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata rata tingkat kecukupan energi (TKE) setelah pemberian makanan tambahan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p=0,003$) sebelum ditambahkan energi dari biskuit. Setelah ditambahkan energi dari biskuit TKE pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok

kontrol, $p=0,000$. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian makanan tambahan dapat meningkatkan tingkat kecukupan energi (TKE).



Gambar 2. Rerata Tingkat Kecukupan Energi Ibu Hamil KEK Sebelum dan Sesudah Pemberian Makanan Tambahan

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata tingkat kecukupan protein antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebelum perlakuan ($p=0,001$). Setelah perlakuan, juga terdapat perbedaan TKP antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ($p=0,015$). Apabila protein biskuit di perhitungkan maka mempunyai TKP jauh lebih tinggi daripada kelompok kontrol.



Gambar 3. Rerata Tingkat Kecukupan Protein Ibu Hamil KEK Sebelum dan Sesudah Pemberian Makanan Tambahan

Tabel 1. Karakteristik Responden umur, Pendidikan, Pekerjaan, Paritas, Gravida, Pendapatan, Umur Kehamilan dan Kadar Hemoglobin

Variabel	Kelompok Perlakuan	Kelompok Kontrol
----------	--------------------	------------------

	N	%	N	%
Umur				
< 20	4	7,8	2	3,9
20 – 35	43	84,3	47	92,2
>35	4	7,8	2	3,9
Pendidikan				
SD	14	27,5	15	29,4
SMP	22	43,1	16	31,4
Tamat SMA	14	27,5	14	27,5
Perguruan Tinggi	1	2,0	6	11,8
Pekerjaan				
IRT	49	96,1	43	84,3
Bekerja	2	3,9	6	15,7
Paritas				
< 2	42	82,4	44	86,3
2-3	9	17,6	7	13,7
Gravida				
Primigravida	25	49,0	25	49,0
Multigravida	26	51,0	26	51,0
Pendapatan				
> UMR	25	49,0	41	80,4
< UMR	26	51,0	10	19,6
Umur Kehamilan				
Trimester II	33	64,7	36	70,6
Trimester III	18	35,3	15	29,4
Kadar Hemoglobin				
Tidak Anemi	33	64,7	26	51
Anemi	18	35,3	25	49

Dilakukan uji *Multivariat* menggunakan *General Linear Model* dengan variabel dependen yaitu Kadar *Hemoglobin* ibu dan dikontrol dengan variabel perancu yaitu Tingkat Kecukupan Energi (TKE). Tabel. 2 menunjukkan hasil uji multivariat pengaruh pemberian makanan tambahan pada kadar Hemoglobin setelah di kontrol dengan TKE ($p= 0,005$). Bahwa pemberian makanan tambahan berpengaruh terhadap Kadar *Hemoglobin* ibu setelah dikontrol dengan TKE.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan pada Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Setelah di Kontrol dengan TKE

Variabel	Kadar Hemoglobin
----------	------------------

kelompok	(g/dl)	
	Rata-rata	Standar Error
Kelompok Perlakuan	12,6	0,198
Kelompok Kontrol	11,7	0,198

p TKE Post =0,056, p kelompok=0 ,005

Tabel. 3 menunjukkan pengaruh pemberian makanan tambahan terhadap kadar Hemoglobin setelah di kontrol dengan TKP (0,019)

Tabel. 3 Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan pada Ibu hamil Kekurangan Energi Kronis terhadap Kadar Hemoglobin sesudah di Kontrol dengan TKP

Variabel kelompok	Kadar Hemoglobin (g/dl)	
	Rata-rata	Standar Error
Kelompok Perlakuan	12,5	0,20
Kelompok Kontrol	11,8	0,20

TKP Pre = 0,693 p kelompok=0,019

PEMBAHASAN

Pemberian makanan tambahan pada ibu hamil berisiko KEK diberikan pada ibu hamil dari keluarga miskin sedangkan kontrolnya adalah ibu hamil non miskin dimulai saat ibu berusia kehamilan 6 (enam) bulanan 7 (tujuh) bulan selama 90 hari.

Waktu yang tepat dalam pelaksanaan PMT sebagai program suplementasi gizi untuk ibu hamil yaitu pada trimester II dan III karena pada usia kehamilan tersebut kebutuhan gizi meningkat dan pertumbuhan janin berjalan cepat.¹³

Dalam penelitian ini tidak ada perbedaan karakteristik responden antara kelompok perlakuan maupun kontrol yang meliputi umur, pendidikan, pekerjaan, jumlah anak, gravida dan umur kehamilan.

Rata rata pendapatan keluarga pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan, sehingga akan mempengaruhi pola konsumsi makanan keluarga yang berdampak pada kecukupan asupan gizi ibu. Keadaan kesehatan pada kedua kelompok sebagian besar baik sehingga asupan gizi dapat meningkatkan berat badan ibu. Peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi ini diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin.¹⁴

Anemia merupakan masalah gizi ibu hamil yang menyumbang permasalahan berat lahir bayi. Hal ini karena ibu yang mengalami anemi pada saat hamil akan meningkatkan risiko ibu melahirkan bayi dengan BBLR.¹⁵

Biskuit mengandung asam folat 626,86 mg yang berperan dalam proses pembentukan sel darah merah dan untuk pendewasaan sel folat bertugas membawa karbon tunggal dalam pembentukan hem. Protein berperan penting dalam pembentukan sel darah merah dan *hemoglobin*, B6 berperan dalam bentuk *fosforilasi piridoxin phosphate* (PLP) dan *piridoxamine phosphate* (PMP) sebagai koenzim utama dalam *transaminase*, *dekarboksilasi* dan reaksi lain yang berkaitan dengan metabolisme protein, PLP juga berperan dalam pembentukan asam *alfa aminolevulinat* yaitu suatu *prekursor hem* dalam *hemoglobin*.¹⁶

Penelitian lain menunjukkan bahwa Pemberian makanan tambahan meningkatkan Kadar *Hemoglobin* ibu hamil berisiko KEK di Kabupaten Tanatar Sulawesi Selatan PMT yang diberikan mengandung 600-700 kkal dan 15-20 g protein. PMT

tersebut diberikan selama 3 bulan berturut-turut dan juga diberi 60 mg *ferrous sulfate* dan 0,025 mg asam folat.¹⁷

Pada penelitian ini biskuit *sandwich* yang diberikan berisi 25 g lemak, 15 gr protein, 53 g karbohidrat, 803,27 mcg vitamin A, 626,86 mg Asam folat, 262 mcg B12, 1,75 mg B6 dan zat gizi lainnya.⁴ Hal ini dapat berperan menaikkan Kadar *Hemoglobin*.

Anemia dapat disebabkan oleh kekurangan asupan zat besi, adanya infeksi, defisiensi vitamin A, defisiensi folat, defisiensi vitamin B12, defisiensi B6, dan peningkatan kebutuhan wanita usia produktif.¹⁸

Penurunan kadar normal *hemoglobin* pada trimester dua kehamilan disebabkan oleh *hemodilusi* atau peningkatan plasma darah ibu. Wanita hamil mengalami peningkatan volume plasma hingga 45%.¹⁹ Terdapat perbedaan peningkatan Kadar *Hemoglobin* pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Puncak peningkatan volume plasma terjadi pada pekan 30-34 usia kehamilan. Peningkatan volume plasma berhubungan dengan berat badan lahir. Kegagalan ekspansi volume plasma berakibat pada buruknya pertumbuhan janin. Peningkatan volume plasma disertai oleh peningkatan jumlah sel darah merah, yaitu sekitar 18% jika ibu tidak mendapat suplementasi dan 30% dengan suplementasi zat besi.²⁰

Terdapat perbedaan tingkat kecukupan energi (TKE) setelah mendapat biskuit antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, bahwa pemberian makanan tambahan dapat meningkatkan tingkat kecukupan energi (TKE).

Rata rata Tingkat Kecukupan Protein Ibu Hamil KEK Sebelum dan Sesudah Pemberian Makanan Tambahan pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol berbeda. Tingkat kecukupan protein (TKP) diperoleh melalui recall makanan 1x24 jam yang diperoleh pada saat sebelum mendapat makanan tambahan dan 1 x 24 jam sedang mendapat makanan tambahan.

Hasil uji *independent Test* menunjukkan terdapat perbedaan rerata tingkat kecukupan protein sebelum ($p=0,001$) dan sesudah ($p=0,015$) dan ditambah dengan biskuit ($p=0,000$) pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yang berarti bahwa ada perbedaan rata rata tingkat kecukupan protein sebelum dan sesudah dan setelah ditambah biskuit baik pada kelompok yang mendapat makanan tambahan maupun tidak mendapat makanan tambahan

Setelah di kontrol dengan Tingkat Kecukupan Energi (TKE) Pemberian makanan tambahan pada Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu dengan p value 0,001 dan di kontrol dengan Tingkat Kecukupan Protein (TKP) dengan p value 0,004 yang berarti bahwa pemberian makanan tambahan meningkatkan Kadar *Hemoglobin* ibu.

Hal ini sejalan dengan penelitian Candradewi yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan konsumsi zat gizi (energi, protein) pada kelompok perlakuan setelah diberikan makanan tambahan (energi 474,75 kkal dan protein sebesar 18,4 gram).²¹

Faktor dominan rendahnya tingkat konsumsi zat gizi diduga terjadi karena pada saat pengambilan *recall* makanan bertepatan dengan bulan puasa dan juga pengaruh rendahnya pendapatan.

KESIMPULAN

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) berupa biskuit pada ibu hamil berisiko KEK di Kabupaten Tegal diberikan kepada keluarga miskin meningkatkan Kadar Hemoglobin ibu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinkes Kabupaten Tegal. *Profil Kesehatan Kabupaten Tegal Tahun 2015*. Slawi: 2016.
2. Soemantri AG, Triasih S.(Ed.). *Anemia Defisiensi besi: epidemiology and cognitive in children with iron deficiency anemia*. Yogyakarta; Medika Fakultas Kedokteran UGM; 2009
3. Direktorat Bina Gizi Masyarakat. *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan ibu hamil*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2010
4. Keputusan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, nomor 899/Menkes/SK/X) 2009 *Spesifikasi Teknis Makanan Tambahan Balita 2-5 tahun, anak usia sekolah dasar dan ibu hamil 2009* di unduh 20 Januari 2017.
5. Kementrian Kesehatan. *Pedoman pemantauan Wilayah setempat kesehatan Ibu dan Anak Direktorat Bina Kesehatan Ibu*. Jakarta: 2010
6. Dinkes Kabupaten Tegal. *Rencana Strategis Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal tahun 2014-2019*. Slawi; 2015
7. Agustin Efrinita. *Hubungan Antara Asupan Protein dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil di Kecamatan Jebres Surakarta*. karyatulis ilmiah; Program Studi DIV Kebidanan Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret: Surakarta; 2010
8. Dinkes Kab Tegal. *Juknis Pemberian Makanan Tambaha Dinas Kesehatan kabupaten Tegal 2016*. Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal: Slawi; 2016
9. Jonathan S, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Yogyakarta PT Graha Ilmu : 2006
10. Sudigdo s, Sofyan Ismail *Dasar –Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, edisi ke-4 2011
11. Dinkes Kabupaten Tegal, *Profil Kesehatan Kabupaten Tegal Tahun 2016*. Slawi; 2017.
12. Zeng L, Dibley MJ, Cheng Y, Dang S, Chang S, Kong L, Yan H. *Impact of micronutrient supplementation during pregnancy on birth weight, duration of gestation, and perinatal mortality in rural western China: double blind cluster randomised controlled trial*. BMJ 2008;33
13. Soetjiningsih. *Tumbuh Kembang Anak*. Ranuh ING, editor, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1995.
14. Adriani M, Wirjatmai B. *Peranan gizi dalam siklus kehidupan*. Jakartra: Kencana Prenada Media Group; 2012.
15. UNICEP Indonesia . *Gizi ibu dan Anak*. Ringkasan kajian UNICEF Indonesia. Available from: URL:
16. Almtsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2010.
17. N A Taslim, dkk. *Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan dan Tablet Besi Terhadap Kadar Haemoglobin Ibu Hamil Yang Menderita Kurang Energi Kronik Di Kabupaten Takalar, Sulawesi selatan*. Jurnal Med Nus: 26; 2005; (24-29)
18. Maria N, Gracia- Casal, Jose Ramirez, Irene Leets, Ana C Pereira, Maria F Qquiroga. *High Iron Content and Bioavailability in Humans from Four Species of Marine Algae*. The Journal of Nutrition, 2007;137: 2691-2695.jn.nutrition.org [diakses: 5 maret 2018].
19. WHO. *Promoting Optimal Fetal Development Report of a Technical Consultation*. Geneva: World Health Organization; 2006
20. Achadi, EL et al. *Pengukuran Status Gizi Ibu Hamil dan Ibu Menyusui dengan Metoda Antropometri*. Nutrire Diaita; 2008; vol 1; no 1;49-76.
21. Chandradewi, A, ASP. *Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Terhadap Peningkatan Berat Badan Ibu Hamil KEK di Wilayah Kerja Puskesmas Labuan Lombok*. Jurusan Gizi: Poltekkes Mataram; Vol 1: 1396- 1397.

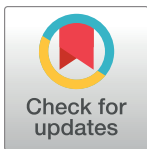
RESEARCH ARTICLE

Impact of nutritional supplementation during pregnancy on antibody responses to diphtheria-tetanus-pertussis vaccination in infants: A randomised trial in The Gambia

Sandra G. Okala¹, Momodou K. Darboe², Fatou Sosseh², Bakary Sonko², Tisbeh Faye-Joof², Andrew M. Prentice², Sophie E. Moore^{1,2*}

1 Kings' College London, Department of Women and Children's Health, St Thomas' Hospital, London, United Kingdom, **2** MRC Unit The Gambia at the London School of Hygiene and Tropical Medicine, Banjul, The Gambia

* sophie.moore@kcl.ac.uk



Abstract

OPEN ACCESS

Citation: Okala SG, Darboe MK, Sosseh F, Sonko B, Faye-Joof T, Prentice AM, et al. (2019) Impact of nutritional supplementation during pregnancy on antibody responses to diphtheria-tetanus-pertussis vaccination in infants: A randomised trial in The Gambia. *PLoS Med* 16(8): e1002854. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854>

Academic Editor: Lars Åke Persson, London School of Hygiene and Tropical Medicine, UNITED KINGDOM

Received: January 25, 2019

Accepted: June 27, 2019

Published: August 6, 2019

Copyright: © 2019 Okala et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: We confirm that all data are available upon request via the research governance office at the MRC Unit The Gambia at the London School of Hygiene and Tropical Medicine (scc@mrc.gm).

Funding: This research was jointly funded by the UK Medical Research Council (www.mrc.ac.uk) and the Department for International Development (DFID) under the MRC/DFID Concordat agreement

Background

Exposure to a nutritionally deficient environment during fetal life and early infancy may adversely alter the ontogeny of the immune system and affect an infant's ability to mount an optimal immune response to vaccination. We examined the effects of maternal nutritional supplementation during pregnancy on infants' antibody responses to the diphtheria-tetanus-pertussis (DTP) vaccine included in the Expanded Programme on Immunisation (EPI).

Methods and findings

The Early Nutrition and Immune Development (ENID) trial was a randomised, partially blinded trial conducted between April 2010 and February 2015 in the rural West Kiang region of The Gambia, a resource-poor region affected by chronic undernutrition. Pregnant women (<20 weeks' gestation) with a singleton pregnancy ($n = 875$) were randomised to receive one of four supplements: iron-folic acid (FeFol; standard of care), multiple micronutrient (MMN), protein-energy (PE), or PE + MMN daily from enrolment (mean [SD] 13.7 [3.3] weeks' gestation) until delivery. Infants were administered the DTP vaccine at 8, 12, and 16 weeks of age according to the Gambian Government protocol. Results for the primary outcome of the trial (infant thymic size) were described previously; here, we report on a secondary outcome, infant antibody response to vaccination. The effects of supplementation on mean DTP antibody titres measured in blood samples collected from infants at 12 weeks ($n = 710$) and 24 weeks ($n = 662$) were analysed with adjustment for confounders including maternal age, compliance to supplement, and infant sex and season. At 12 weeks, following a single dose of the vaccine, compared with FeFol (mean 95% confidence interval [CI]; 0.11 IU/mL, 0.09–0.12), antenatal supplementation with MMN or MMN + PE resulted in 42.4% (95% CI 20.1–64.6; $p < 0.001$) and 29.4% (6.4–52.5; $p = 0.012$) higher mean anti-diphtheria titres, respectively. Mean anti-tetanus titres were higher by 9.0% (5.5–12.5), 7.8% (4.3–

(MRC Programme MC-A760-5QX00, awarded to AMP). The sponsors of the study had no role in the study design, collection, analysis and interpretation of the data, and writing of the manuscript.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Abbreviations: BCG, Bacillus Calmette-Guérin; BMI, body mass index; CI, confidence interval; CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis; Dtxd, diphtheria toxoid; EBF, exclusively breastfed; ENID, Early Nutrition and Immune Development; EPI, Expanded Programme on Immunisation; FeFol, iron-folic acid; GA, gestational age; Hb, haemoglobin; HBV, Hepatitis B vaccine; Hib, *Haemophilus influenzae* type B; ITT, intention to treat; IUGR, intrauterine growth restriction; LBW, low birth weight; LMIC, low- and middle-income country; LNS, lipid-based nutritional supplement; MMN, multiple micronutrients; MRC, Medical Research Council; MUAC, mid-upper arm circumference; OPV, oral polio vaccine; PCV, pneumococcal conjugate vaccine; PE, protein-energy; PTB, preterm birth; Ptx, pertussis toxin; RDA, recommended dietary allowance; RE, retinol equivalent; Ttx, tetanus toxin; UNU, United Nations University; WLZ, weight-for-length-z-score.

11.4), and 7.3% (4.0–10.7) in MMN, PE, and PE + MMN groups (all, $p < 0.001$), respectively, than in the FeFol group (0.55 IU/mL, 0.52–0.58). Mean anti-pertussis titres were not significantly different in the FeFol, MMN, and PE + MMN groups but were all higher than in the PE group (all, $p < 0.001$). At 24 weeks, following all three doses, no significant differences in mean anti-diphtheria titres were detected across the supplement groups. Mean anti-tetanus titres were 3.4% (0.19–6.5; $p = 0.038$) higher in the PE + MMN group than in the FeFol group (3.47 IU/mL, 3.29–3.66). Mean anti-pertussis titres were higher by 9.4% (3.3–15.5; $p = 0.004$) and 15.4% (9.6–21.2; $p < 0.001$) in PE and PE + MMN groups, compared with the FeFol group (74.9 IU/mL, 67.8–82.8). Limitations of the study included the lack of maternal antibody status (breast milk or plasma) or prevaccination antibody measurements in the infants.

Conclusion

According to our results from rural Gambia, maternal supplementation with MMN combined with PE during pregnancy enhanced antibody responses to the DTP vaccine in early infancy. Provision of nutritional supplements to pregnant women in food insecure settings may improve infant immune development and responses to EPI vaccines.

Trial registration

[ISRCTN49285450](https://www.isrctn.com/ISRCTN49285450).

Author summary

Why was this study done?

- Deficiencies of both macro- and micronutrients are common among pregnant women in low- and middle-income countries (LMICs) and are recognised as a key determinant of poor birth outcomes.
- Nutritional deficiencies during pregnancy may also impact on the longer-term health of the offspring, including immune development and function.
- Our trial was designed to investigate the impact of combined protein-energy (PE) and multiple micronutrient (MMN) supplementation given to women across pregnancy on vaccine responses in young infants.

What did the researchers do and find?

- We performed a randomised, partially blinded trial of nutritional supplementation to pregnant women in rural West Africa, to test whether nutritional supplementation during pregnancy improved antibody response to vaccination in their infants.
- We enrolled 875 pregnant women (mean gestational age at enrolment = 13.7 weeks), who were randomised to receive either iron-folic acid (FeFol; standard of care) alone or combined with MMN, PE, or PE + MMN daily from enrolment until delivery.

- Infants were vaccinated at 8, 12, and 16 weeks of age with the diphtheria-tetanus-pertussis (DTP) vaccine, as recommended by the WHO Expanded Programme on Immunisation (EPI), and their antibody responses were measured at 12 ($n = 710$) and 24 ($n = 662$) weeks of age.
- We observed that supplementation with MMN combined with PE was the most efficient intervention tested, improving mean antibody titres against diphtheria and tetanus at 12 weeks, and tetanus and pertussis titres at 24 weeks.

What do these findings mean?

- Improving the nutritional status of women in areas at high risk of undernutrition has multiple benefits beyond immediate birth outcomes.
- Understanding the mechanisms that link nutritional supplementation during pregnancy to improved vaccine responses in early infancy may lead to the development of novel interventions among vulnerable populations.

Introduction

The Expanded Programme on Immunisation (EPI), introduced in 1974 by WHO, established a standardised vaccination schedule for all children globally, initially including diphtheria-tetanus-pertussis (DTP), Bacillus Calmette-Guérin (BCG), oral polio, and measles vaccines [1]. This programme has been implemented widely and is estimated to prevent between 2 and 3 million deaths in children annually. However, despite this, there remains a heavy burden of childhood deaths globally, largely from infection-related causes and especially during the first year of life, when the immune system is most vulnerable [2,3]. In tandem, undernutrition during fetal life and early childhood has been estimated to contribute to 45% of all deaths in children globally [4,5]. Through a vicious circle, undernutrition heightens the risk of infections, while infections predispose to undernutrition [5]. In settings such as sub-Saharan Africa, where supplementary nutrition and routine childhood vaccinations are lifesaving [6], novel interventions are required to break this cycle of infection and undernutrition.

The immune system starts to develop early during fetal life so that at birth all components are in place to allow a rapid expansion to complete maturation in infancy and childhood [7]. Nutritional insults during these critical periods may lead to a breakdown in the complex pathways required for its development, with downstream consequences on functionality, including the ability to mount an adequate response to vaccination [8]. A limited number of studies have assessed the impact of direct nutritional supplementation on vaccine responses in children, with findings indicating mixed effects of protein-energy (PE) and micronutrient supplements, including vitamin A, zinc, and iron, across a range of vaccines [9]. Far fewer studies have investigated the effects of maternal nutritional supplementation during pregnancy with a single micronutrient, multiple micronutrients (MMN), or PE on vaccine responses in infancy [10–14]. Overall, the limited data available provide some evidence that nutritional supplementation during fetal development may improve immune response to childhood vaccination [10]. However, the heterogeneity in study design, lack of adjustment for confounders, and limited availability of high-quality data prevents any firm conclusions and supports the urgent

need for well-designed trials looking at the effects of antenatal supplementation on vaccine responses in infants.

We report here findings from the Early Nutrition and Immune Development (ENID) trial, a randomised trial conducted in rural Gambia, in an area of widespread and seasonal undernutrition. The ENID trial examined the effects of prenatal and infant nutritional supplementation on infant immune development [15]. The primary outcome of ENID was thymic development during infancy, and antibody response to vaccination was a secondary outcome. We have previously published data showing an effect of infant micronutrient supplementation, but not maternal supplementation, on infant thymic size [16]. Here, we present the effects of maternal supplementation on the secondary outcome, antibody responses to DTP vaccinations in early infancy.

Methods

Study design and participants

The ENID trial (ISRCTN49285450) was a partially blinded trial of prenatal and infant nutritional supplementation conducted in the rural West Kiang region of The Gambia between August 2009 (the date of the first participant consented) and February 2015 (the date the last infant born into the trial reached 12 months of age). S1 Fig presents the ENID trial design; full details of the trial are provided in the published trial protocol [15]. The primary outcome measure of the ENID trial was thymic size in infancy (findings reported previously; [16]). Infant antibody response to vaccination (presented here) was a secondary outcome. Other outcomes included measures of cellular markers of immunity in a selected sub-cohort and infant growth to 24 months of age.

Briefly, all women aged 18 to 45 years and registered in the West Kiang Demographic Surveillance System were invited to participate in the study [17], and written informed consent was obtained. Monthly surveillance of all participating women, including a short questionnaire on the date of the last menstrual period, enabled the identification of women with a possible pregnancy, subsequently confirmed by ultrasound examination. All women confirmed to be <20 weeks pregnant were then randomised into the trial, with supplementation commencing the following week until delivery. Women with a gestational age (GA) ≥ 20 weeks, a multiple pregnancy, severe anaemia (haemoglobin [Hb] <7 g/dL), or confirmed as HIV positive were excluded.

Interventions

Pregnant women were randomised to one of four intervention arms: (1) Iron-folic acid (FeFol) tablets, representing the usual standard of care as per Gambian Government guidelines; (2) MMN tablets, a combination of 15 micronutrients designed for use during pregnancy as formulated by UNICEF/WHO/UNU (with the exception of FeFol, each tablet contained 2×RDA of each micronutrient [18,19]; (3) protein-energy and iron-folic acid (PE + FeFol) as a lipid-based nutritional supplement (LNS) providing the same level of FeFol as the reference arm, but with the addition of energy, protein, and lipids; (4) protein-energy and multiple micronutrients (PE + MMN) as the same LNS supplement fortified to provide the same level of micronutrients as the MMN arm. The composition of the four supplements is detailed in Table 1. Antenatal supplements were distributed on a weekly basis by community-based field assistants.

From six months of age, infants were further randomised to receive either an unfortified LNS paste or the same formulation fortified with MMN. However, for the current analysis, the

Table 1. Nutritional composition of the allocated daily intake of pregnancy supplements.

Nutrients	Tablets		LNS	
	FeFol	MMN	PE	MMN + PE
Iron (mg)	60	60	60	60
Folate (µg)	400	400	400	400
Vitamin A (RE µg)		1,600	2.85	1,600
Vitamin D (IU)		400	-	400
Vitamin E (mg)		20	4.2	20
Vitamin C (mg)		140	2.25	140
Vitamin B1 (mg)		2.8	0.3	2.8
Vitamin B2 (mg)		2.8	0.45	2.8
Niacin (mg)		36	1.35	36
Vitamin B6 (mg)		2.8	0.15	2.8
Vitamin B12 (µg)		5.2	0.1	5.2
Zinc (mg)		30	3.3	30
Copper (mg)		4	1.05	4
Selenium (µg)		130	6.15	130
Iodine (µg)		300	2.6	300
Energy (kcal)			746	746
Protein (g)			20.8	20.8
Lipids (g)			52.6	52.6

Data in italics represent natural micronutrients content in PE, which is made from the food base ingredients.

Abbreviations: FeFol, iron-folic acid; LNS, lipid-based nutrient supplement; MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy; RE, retinol equivalent.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.t001>

infant intervention arms will not be considered, as the outcomes included were assessed before the infant supplementation commenced.

Randomisation

Randomisation was performed in blocks of eight using an automated system reflecting the eight combinations of prenatal and infancy supplements. The antenatal arms of the trial were partly open because it was not possible to blind project staff or study participants to the supplement type (tablet versus LNS); all the investigators, however, were blinded to participant allocation.

Procedures

Women were invited for a standard antenatal examination at the Medical Research Council (MRC) Keneba clinic at enrolment, and then again at 20 and 30 weeks' gestation. At each of these visits, maternal anthropometry and ultrasound measures of fetal biometry were taken by a study midwife. Fetal size at the enrolment visit was used to estimate GA. All measurements were performed using standardised and validated equipment and standard operating procedures.

Following delivery, a study midwife visited all women and their newborns for a standard health examination, and infant anthropometric measurements were taken (weight, length, mid-upper arm circumference [MUAC], and head circumference). Infants were subsequently seen at the MRC Keneba field station at 1, 8, 12, 24, and 52 weeks of age, and at home at 16, 20, 32, and 40 weeks for sample collections, health assessments, and anthropometric

measurements. The same standard and regularly validated anthropometric equipment was used at each visit (clinic and home visits). At these infant visits, EPI vaccines were also administered, according to the Gambian Government protocol [15]. All study vaccines were acquired from the EPI Department of the Gambian Government and issued by a study nurse, following standard procedures. Briefly, infants were vaccinated at birth (within 72 hours) and at 8, 12, 16, and 40 weeks of age. At birth, they received BCG vaccine, Hepatitis B vaccine (HBV), and oral polio vaccine (OPV). At 8, 12, and 16 weeks of age, they were vaccinated with Penta (diphtheria-Tetanus-pertussis [DTP], HBV, *Haemophilus influenzae* type B [Hib], OPV, and pneumococcal conjugate vaccine [PCV]), and at 40 weeks of age with OPV, measles, and yellow fever vaccines. For the current analysis, only DTP vaccine responses were assessed, using blood samples collected at 12 and 24 weeks of age. DTP responses were measured at 12 weeks, reflecting responses to the first dose of vaccine given at 8 weeks; and at 24 weeks, reflecting antibody responses after up to three doses (at 8, 12, and 16 weeks) of the vaccine. A weekly questionnaire was used to collect data on maternal morbidity (during pregnancy only) and infant morbidity (from birth to 52 weeks) and on infant feeding practices.

Laboratory analyses

A validated multiple immunoassay based on Luminex xMAP technology was used to measure serum-specific IgG antibody responses directed against the three components of the DTP vaccine: pertussis toxin (Ptx), diphtheria toxoid (Dtxd), and tetanus toxin (Ttx) [20,21]. This assay was chosen as it presents the advantage of specifically measuring Ptx, Dtxd, and Ttx antibodies in a single assay using a small sample volume (5 μ L) and small amounts of antigen compared with other ELISA methods. In-house reference standards were used, calibrated against international standards (see below).

Reconstituted freeze-dried Ptx (National Institute for Biological Standards and Control, United Kingdom), Dtxd, and Ttx (Sigma Aldrich, Gillingham, UK) were conjugated to activated carboxylated microspheres (Bio-plex COOH beads, Bio-rad, Watford, UK) using a two-step carbodiimide reaction. The in-house pertussis standard (calibrated against the United States reference pertussis anti-serum human lot 3) was diluted 4-fold in six dilution steps (1:200–1:204,800), whereas the in-house diphtheria-tetanus standard (calibrated against the International Standards NIBSC code Di-10 and NIBSC code TE-3) was diluted 4-fold in eight dilution steps (1:50–819,200). The unknown sera were diluted 1:200 and 1:4,000, whereas the detection antibody, R-Phycoerythrin conjugated goat anti-human IgG (γ chain specific) (Jackson ImmunoResearch Laboratories, Westgrove, PA) was diluted 1:200. Results were generated using a Bio-plex 200 system with Bio-plex Manager software (version 4.1.1, Bio-rad, UK). Median fluorescent intensity for Ptx was converted to ELISA Unit (EU)/mL, and for Dtxd and Ttx to International Unit (IU)/mL by interpolation from a five-parameter logistic standard curve. Being responder to the vaccine was defined as presenting an antibody titre >0.1 IU/mL for diphtheria and tetanus, according to international standards (WHO) [20,22]. As for pertussis, an in-house antibody assay was used; an arbitrary threshold was established at >5.0 EU/mL. All antibody assays were performed at the MRC Unit in The Gambia.

Covariates

Maternal date of birth and age were ascertained from the West Kiang Demographic Surveillance System [17]. Maternal parity was calculated as the number of previous pregnancies, including live births and stillbirths, using data from a questionnaire conducted at enrolment. Enrolled women were asked whether they had attended Arabic and/or English school and for how many years. A binary variable (Yes/No) was generated based on whether women went for

at least a year in an Arabic/and or English school, because school attendance was low, with 77.3% (549/710) of women not having attended school. Maternal body mass index (BMI) was computed as weight (kg)/height (m)². Maternal morbidity was calculated as the total number of morbidity episodes during pregnancy divided by the number of weeks enrolled in the study. A compliance score based on the amount of supplement remaining in the jars (empty, half-empty, and full) was generated for LNS products (PE and PE + MMN), and a count of tablets left in the bottle was performed for tablets (MMN and FeFol). For each woman, a compliance percentage was generated by dividing the number of LNS jars or tablets the woman consumed by the number she received and multiplying by 100.

Preterm birth (PTB) was defined as a GA at birth <37 completed weeks and low birth weight (LBW) as birth weight <2,500 g. Exclusively breastfed (EBF) was generated as a binary variable (yes/no) and defined as continuation of exclusive breastfeeding until 12 (or 24) weeks. The infant's anthropometric measurements at 12 and 24 weeks were converted to z-scores using the WHO Child Growth standards [23]. In the models presented here, weight-for-length-z-scores (WLZs) were used. The infant's morbidity was generated as total days of reported sickness by the guardian in a weekly questionnaire. As month of vaccination may influence antibody vaccine responses [24], to capture the influence of the month of the first DTP vaccination (at 8 weeks) on antibody responses, the monthly variation was fitted using the first two pairs of the Fourier terms: $\sin(\theta)$ and $\cos(\theta)$ and $\sin(2\theta)$ and $\cos(2\theta)$ [25]. For the present analyses, the Fourier terms were fitted in pairs and denoted as $F_1 = \sin(\theta)$ and $\cos(\theta)$ and $F_2 = \sin(2\theta)$ and $\cos(2\theta)$, with θ representing the angle in radians of the date in relation to its position on the annual cycle (on 1 January, $\theta = 2\pi/365$; on 31 December, $\theta = 2\pi$). For the infant's season of birth, a binary variable was generated as rainy = June to October and dry = November to May, to avoid collinearity with the Fourier terms for the month of vaccination.

Statistical analyses

Statistical analyses were performed using STATA 15-0 (StataCorp LP TX). The study was powered based on thymic index as the primary outcomes [15]. For a power of 80% and a significance level of 5%, we estimated a required total sample size of 847 mother–infant pairs. Statistical significance was set at a two-sided alpha level of $p < 0.05$. Analyses were performed by intention to treat (ITT), including all mother–infant pairs with available antibody data ($N = 710$ at 12 weeks, $N = 662$ at 24 weeks, and $N = 511$ for the analysis of antibody ratios between 12 and 24 weeks). The latter was generated by dividing antibody titres measured at 24 weeks by those measured at 12 weeks for each infant. Descriptive statistics of participants were calculated for each intervention arm. Chi-squared tests for categorical variables or ANOVAs for continuous variables were performed for significant differences in participant characteristics across maternal supplementation groups.

Normality was tested using the Shapiro–Wilk test. Plasma antibody concentrations were skewed; therefore, we used the logarithms (base 10) values of the antibody titres. Linear regression models with robust standard errors adjusted with confounding factors were used to determine the means of antibody titres. Although the use of the robust analysis minimised potential deviations from the assumptions of the multiple linear regression models, further checks were made to the models for linearity and multicollinearity and the residuals were examined to check homoscedasticity and normality. Log-transformed mean antibody titres were compared by Student *t* test and back-transformed from the log scale. Confounding factors were defined a priori based on previous literature and biological plausibility [26,27]. Maternal variables considered as potential effect mediators in the association between supplement status and

antibody response to vaccination and included in the linear models were as follows: age and BMI (at baseline), maternal education, supplement group, compliance to supplement, Hb at 30 weeks' gestation, and maternal morbidity. Infant variables included in the models were GA at delivery, birth season (dry/rainy), month of vaccination, sex, infant size (WLZ), and Hb level at the visit preceding antibody measurements. Mode of feeding and infant morbidity scores were also calculated from birth to the time of antibody assessment (12 or 24 weeks).

Sensitivity analyses were performed to check for any potential bias in the data between infants missing antibody measurements at 12 weeks of age ($n = 90$) or at 24 weeks of age ($n = 138$) compared with those included in the analyses (S1 Table; S2 Table). No significant differences were observed between the characteristics of infants with antibody measurements compared with those missing antibody measurements at either time point. The results of this study, which is part of the ENID trial, are reported in accordance with Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) 2010 guidelines.

Ethical approval

The ENID trial was approved by the Joint Gambian Government/MRC Unit The Gambia ethics committee (SCC1126v2). Written informed consent was obtained from all participants. The trial observed Good Clinical Practice Standards and the current version of the Helsinki Declaration.

Results

A total of 2,798 participants were recruited for monthly surveillance of pregnancy between January 2010 and June 2013, and 1,195 participants were assessed for eligibility (Fig 1). Of

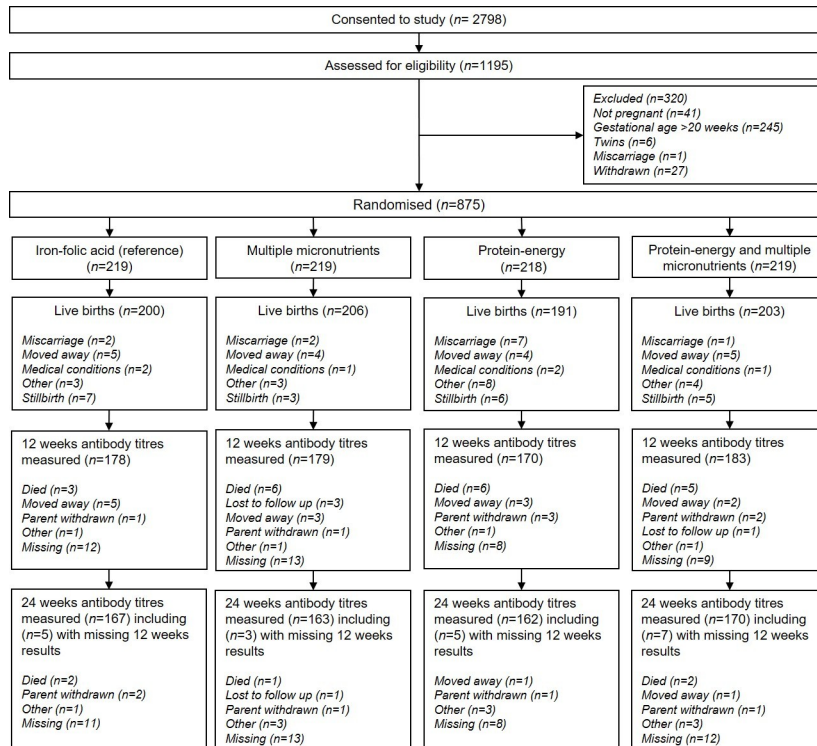


Fig 1. Flow diagram of the trial. CONSORT diagram presenting the flow of participants in the trial. A miscarriage was defined using the WHO definition of the premature loss of a fetus up to 23 weeks of pregnancy. CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials; FeFol, iron-folic acid; MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.g001>

these, 875 (73.2%) participants confirmed pregnant with singleton infants and with GA <20 weeks were randomised to enter the antenatal supplementation phase of the trial. Of the 800 live births, 710 (88.8%) infants had DTP antibody measurements at 12 weeks and 662 (82.9%) at 24 weeks and were included in the ITT analyses. There were no differences in participant characteristics between those remaining in the trial and those lost to follow-up, either from baseline to delivery, or from live births to infants included in the current analysis of antibody responses (S1 Table; S2 Table).

Table 2 presents characteristics of the 710 mother-infant by supplement group. At enrolment, mean maternal age was 30.3 (SD 6.8) years, mean GA was 13.7 (3.4) weeks, and 18.9% of women were underweight (<18.5 kg/m²). Women were administered antenatal supplements for an average of 26.5 (3.4) weeks. One in five women had received a formal education (22.7%). Mean birth weight was 3.01 (0.40) kg, with 8.9% of the infants being of LBW (<2.50 kg). Mean GA at delivery was 40.2 (1.4) weeks with 5.1% PTB. At 12 weeks of age, the majority of infants (93%) were EBF, compared with half (52%) of infants at 24 weeks. There were no significant differences in maternal or infant characteristics across the supplement groups, except compliance to supplement and maternal Hb levels at 30 weeks' gestation. Compared with those in the PE or PE + MMN arms (LNS-based supplements), women who received FeFol or MMN (tablets) had a higher compliance to supplementation (93% versus 81%) and a higher mean (SD) Hb level at 30 weeks' gestation (11.1 [1.2] g/dL versus 10.4 [1.3] g/dL) (both, $p < 0.001$).

Following the first dose of the vaccine (12 weeks), 55.5% of infants presented protective antibody titres for diphtheria, increasing to 96.8% at 24 weeks (after three doses). For tetanus, protective levels were 97.3% after the first dose, increasing to 99.6% at 24 weeks. Finally, for pertussis, this rate increased between 50.1% and 88.2% between doses. For each antigen, no significant differences in the proportion of responders were detected across the supplement groups at 12 or 24 weeks (S3 Table).

In Fig 2 and Table 3, we present the adjusted mean concentrations of DTP antibodies by supplement groups, along with the effect sizes for the differences between groups. At 12 weeks of infant age, mean anti-diphtheria titres were significantly higher in infants born to mothers who received MMN (0.16 IU/mL, 95% confidence interval [CI] 0.14–0.19) or PE + MMN (0.14 IU/mL, 0.12–0.16) during pregnancy compared with FeFol (0.10 IU/mL, 0.09–0.12). This corresponded to a mean (95% CI) increase in anti-diphtheria concentrations of 42.4% (20.1–64.6) in the MMN group and of 29.4% (6.4–52.5) in the PE + MMN group, compared with FeFol. We also observed that mean (95% CI) anti-diphtheria titres were 33.4% (11.5–55.3) higher in the MMN group compared with the PE group. Compared with the FeFol group, mean (95% CI) anti-tetanus titres were found to be higher by 9.0% (5.5–12.5), 7.8% (4.3–11.4), and 7.3% (4.0–10.7) in the MMN, PE, and PE + MMN groups, respectively. Mean (95% CI) anti-pertussis titres were lower in the PE group (4.1 EU/mL, 3.8–4.4) compared with FeFol (by 13.5%, 8.8–18.2), MMN (by 10.7%, 6.0–15.5), and PE + MMN (by 14.8%, 10.3–19.3) groups.

We then compared the mean concentrations of DTP antibodies measured at 24 weeks of infant age between the supplement groups, with effect sizes for each comparison (Fig 2; Table 3). No significant differences in mean anti-diphtheria titres were observed across the groups. In contrast, mean anti-tetanus titres were higher in the PE + MMN group (3.75 IU/mL, 3.56–3.95) compared with FeFol (by 3.4%, 0.19–6.5), MMN (by 4.0%, 0.96–7.0), and PE (by 4.4%, 1.1–7.7) groups. For pertussis, mean antibody titres were higher in the PE (by 9.4%, 3.3–15.5) and PE + MMN groups (by 15.4%, 9.6–21.2), when compared with the FeFol group (74.9 IU/mL, 67.8–82.8). Additionally, mean anti-pertussis titres were higher in the PE group (93.0 EU/mL, 83.7–103.4) compared with the MMN group (by 8.7%, 2.4–14.9) and higher in

Table 2. Participant characteristics by maternal supplement group^a.

	N	Maternal supplement groups			
		Tablet supplements		LNS	
		FeFol (<i>n</i> = 178)	MMN (<i>n</i> = 179)	PE (<i>n</i> = 170)	PE + MMN (<i>n</i> = 182)
Maternal variables					
Enrolment					
Age at enrolment (years)	710	30.9 (6.6)	29.5 (6.8)	30.0 (6.5)	30.5 (7.2)
Parity	696	4.5 (2.6)	3.7 (2.6)	4.1 (2.7)	4.3 (2.8)
Formal education, <i>n</i> (%)	710	37 (20.8)	47 (26.3)	37 (21.8)	40 (21.9)
GA at enrolment (weeks)	710	13.7 (3.3)	13.9 (3.5)	13.8 (3.3)	13.5 (3.2)
BMI at enrolment (kg/m ²)	704	21.0 (3.2)	21.1 (3.8)	21.3 (3.6)	21.3 (3.6)
Hb at enrolment (g/dL)	710	11.5 (1.5)	11.4 (1.3)	11.3 (1.4)	11.3 (1.3)
Anaemia at enrolment, <i>n</i> (%) ^b	710	60 (33.7)	63 (35.2)	63 (37.1)	72 (39.3)
30 weeks					
Hb at 30 weeks' gestation (g/dL)	658	11.0 (1.2)	11.1 (1.3)	10.3 (1.4)	10.4 (1.3)
Anaemia at 30 weeks, <i>n</i> (%) ^b	658	82 (50.0)	69 (42.1)	107 (68.2)	113 (65.3)
Throughout pregnancy					
Morbidity events ^c	710	4.4 (3.9)	5.4 (7.5)	5.9 (7.8)	5.4 (6.5)
Compliance to supplement ^d (% [SD])	710	94.8 (5.0)	92.9 (7.4)	81.2 (15.6)	80.5 (17.4)
Infant variables					
Birth					
GA at delivery (weeks)	710	40.2 (1.5)	40.3 (1.4)	40.0 (1.4)	40.2 (1.4)
Sex, <i>n</i> (%) male	710	90 (50.6)	90 (50.3)	95 (55.9)	91 (49.7)
Dry season birth ^e , <i>n</i> (%)	710	106 (59.6)	118 (65.9)	100 (58.8)	119 (65)
Birth weight (kg)	594	2.99 (0.39)	3.00 (0.43)	3.02 (0.4)	3.03 (0.39)
Birth length (cm)	623	49.6 (1.87)	49.53 (2.1)	49.59(1.92)	49.72 (1.89)
12 weeks					
Morbidity (days) ^f	710	9.5 (12.6)	9.0 (11.2)	9.3 (11.1)	10.5 (13.5)
Hb (g/dL)	602	10.8 (1.3)	10.7 (1.3)	10.5 (1.5)	10.7 (1.5)
EBF, <i>n</i> (%)	710	165 (92.7)	170 (95.0)	162 (95.3)	166 (90.7)
24 weeks					
Morbidity (days)	710	23.9 (24.8)	21.8 (23.5)	22.5 (21.8)	23.4 (24.2)
Hb (g/dL)	565	10.5 (1.6)	10.4 (1.4)	10.4 (0.97)	10.6 (1.1)
EBF, <i>n</i> (%)	710	102 (57.3)	97 (54.2)	85 (50.0)	85 (46.5)

^aValues are means (SD) unless stated otherwise.

^bAnaemia was defined as a Hb level between 7.0 and 10.9 g/dL (WHO).

^cNumber of morbidity episodes between enrolment and delivery.

^dCompliance percentage was generated by dividing the number of LNS jars or tablets the women consumed by the number she received, and multiplying by 100.

^eDry season = November to May.

^fNumber of days of reported sickness between birth and 12 weeks or 24 weeks.

Abbreviations: BMI, body mass index; EBF, exclusively breastfed; FeFol, iron-folic acid (reference); GA, gestational age; Hb, haemoglobin; LNS, lipid-based nutrient supplement, MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.t002>

the PE + MMN group (106.7 IU/mL, 97.4–117.0) compared with both the MMN (by 14.6%, 8.7–20.5) and PE (by 6.0%, 0.05–11.9) groups.

To examine the effects of the supplements on the changes in antibody concentrations between 12 and 24 weeks, we compared the ratios of the adjusted means at 24 and 12 weeks across the supplement groups and calculated the effect sizes for each comparison (Table 4,

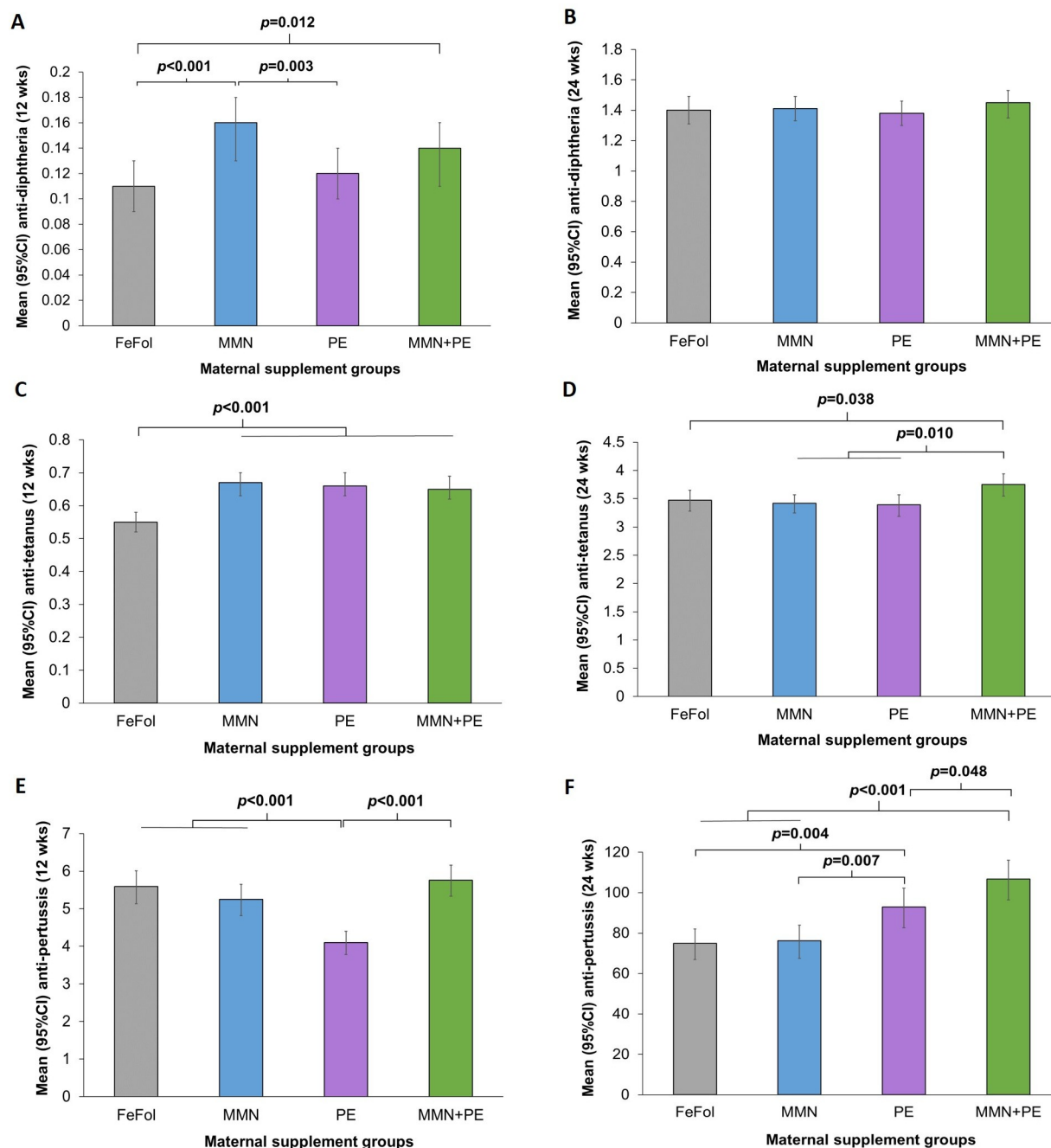


Fig 2. Mean diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres in infants at 12 and 24 weeks of age following the first and third DTP vaccination, by maternal supplement groups. Antibody concentrations were log transformed and, for reporting, mean values and 95% CI were back-transformed from the logarithm scale and expressed in IU/mL for diphtheria and tetanus antibody titres and in EU/mL for pertussis antibody titres. In (A), (C), and (E), means were adjusted with maternal variables: supplement group, compliance to supplement, age, Hb levels at 30 weeks' gestation, formal education (yes/no), morbidity, and BMI; and with infant variables: GA at delivery, sex, WLZ at first vaccination, Hb levels at 12 weeks, morbidity, EBF (yes/no), birth season (dry/rainy), and Fourier terms of month of the first vaccination. In (B), (D), and (F), means were adjusted with the same factors mentioned above, with changes for infant WLZ third vaccination, Hb levels at 24 weeks, morbidity, and EBF (yes/no) from birth to 24 weeks. Student *t* test was used for comparison between the supplement groups. BMI, body mass index; CI, confidence interval; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis; EBF, exclusively breastfed; FeFol, iron-folic acid; GA, gestational age; Hb, haemoglobin; MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy; WLZ, weight-for-length-z-score.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.g002>

Table 3. Effect size (95% CI) percentage of the comparisons of the mean diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres in infants at 12 and 24 weeks of age across the maternal supplement groups.

Vaccine antigen	Effect size (95% CI) (%) of the comparisons between the supplement groups ^a					
	FeFol	<i>p</i> -value ^b	MMN	<i>p</i> -value ^b	PE	<i>p</i> -value ^b
12 weeks						
Diphtheria						
FeFol	Reference					
MMN	−42.4 (−64.6 to −20.1)	<0.001	Reference			
PE	−8.9 (−33.1 to 15.2)	0.467	33.4 (11.5 to 55.3)	0.003	Reference	
PE + MMN	−29.4 (−52.5 to −6.4)	0.012	12.9 (−8.0 to 33.8)	0.225	−20.5 (−43.3 to 2.3)	0.078
Tetanus						
FeFol	Reference					
MMN	−9.0 (−12.5 to −5.5)	<0.001	Reference			
PE	−7.8 (−11.4 to −4.3)	<0.001	1.2 (−2.3 to 4.7)	0.498	Reference	
PE + MMN	−7.3 (−10.7 to −4.0)	<0.001	1.7 (−1.7 to 5.1)	0.321	0.49 (−2.9 to 3.9)	0.779
Pertussis						
FeFol	Reference					
MMN	2.8 (−2.0 to 7.6)	0.271	Reference			
PE	13.5 (8.8 to 18.2)	<0.001	10.7 (6.0 to 15.5)	<0.001	Reference	
PE + MMN	−1.3 (−5.9 to 3.3)	0.903	−4.1 (−8.7 to 0.54)	0.083	−14.8 (−19.3 to −10.3)	<0.001
24 weeks						
Diphtheria						
FeFol	Reference					
MMN	−0.35 (−4.0 to 3.3)	0.845	Reference			
PE	0.68 (−3.0 to 4.3)	0.707	1.0 (−2.4 to 4.5)	0.557	Reference	
PE + MMN	−1.7 (−5.5 to 2.0)	0.352	−1.4 (−5.0 to 2.3)	0.454	−2.4 (−6.1 to 1.3)	0.200
Tetanus						
FeFol	Reference					
MMN	0.63 (−2.5 to 3.7)	0.688	Reference			
PE	1.0 (−2.3 to 4.3)	0.555	0.36 (−2.8 to 3.6)	0.822	Reference	
PE + MMN	−3.4 (−6.5 to −0.19)	0.038	−4.0 (−7.0 to −0.96)	0.010	−4.4 (−7.7 to −1.1)	0.010
Pertussis						
FeFol	Reference					
MMN	−0.74 (−6.9 to 5.4)	0.818	Reference			
PE	−9.4 (−15.5 to −3.3)	0.004	−8.7 (−14.9 to −2.4)	0.007	Reference	
PE + MMN	−15.4 (−21.2 to −9.6)	<0.001	−14.6 (−20.5 to −8.7)	<0.001	−6.0 (−11.9 to −0.05)	0.048

^aEffect sizes were determined using the mean difference between two supplement groups from the Student *t* test and were expressed as percentages (%).

^bThe *p*-values were calculated by Student *t* test on the log-transformed antibody concentrations.

Abbreviations: CI, confidence interval; FeFol, iron-folic acid; MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.t003>

with unadjusted data presented in [S6 Table](#)). The increase in mean anti-diphtheria titres did not differ significantly between the supplement groups. Mean (95% CI) anti-tetanus titres increased more in the FeFol group (6.6-fold, 6.1–7.1) compared with the MMN (5.1-fold, 4.7–5.5), PE (5.2-fold, 4.9–5.6), and PE + MMN groups (5.6-fold, 5.2–6.1). The mean anti-pertussis titre increased by 24-fold (21.8 to 27.5) between 12 to 24 weeks in the PE group, which was a 20.4% (12.9–28), 27.7% (20.5–34.8), and 12.7% (5.9–19.6) higher increase compared with the FeFol, MMN, and PE + MMN groups, respectively. There was also a higher increase in mean anti-pertussis titres in the PE + MMN group compared with FeFol (by 7.7%, 0.45–14.9) and

Table 4. Ratio of the means (95% CI) of diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres between 12 and 24 weeks.

Vaccine antigen	Means ratio ^a (95% CI)	Effect size (95%CI) (%) of the comparisons between the supplement groups ^b					
		FeFol	<i>p</i> -value ^c	MMN	<i>p</i> -value ^c	PE	<i>p</i> -value ^c
Diphtheria							
FeFol	12.5 (9.9 to 16.1)	Reference					
MMN	9.9 (8.4 to 11.7)	11.9 (−0.62 to 24.3)	0.062	Reference			
PE	12.4 (9.0 to 18.0)	0.26 (−12.9 to 13.4)	0.969	−11.6 (−23.6 to 0.45)	0.059	Reference	
PE + MMN	10.7 (8.9 to 13.1)	9.6 (−3.3 to 22.5)	0.143	−2.2 (−14.1 to 9.6)	0.709	9.3 (−3.2 to 21.9)	0.142
Tetanus							
FeFol	6.3 (5.8 to 6.8)	Reference					
MMN	5.1 (4.7 to 5.5)	9.0 (4.59 to 13.5)	<0.001	Reference			
PE	5.2 (4.9 to 5.6)	8.1 (3.73 to 12.5)	<0.001	−0.92 (−5.25 to 3.4)	0.678	Reference	
PE + MMN	5.6 (5.2 to 6.1)	4.6 (0.10 to 9.1)	0.045	−4.5 (−8.9 to −0.03)	0.048	−3.6 (−7.9 to 0.82)	0.111
Pertussis							
FeFol	14.6 (12.8 to 16.8)	Reference					
MMN	12.6 (11.2 to 14.2)	7.2 (−0.22 to 14.7)	0.057	Reference			
PE	24.4 (21.8 to 27.5)	−20.4 (−28.0 to −12.9)	<0.001	−27.7 (−34.8 to −20.5)	<0.001	Reference	
PE + MMN	18.1 (16.2 to 20.2)	−7.7 (−14.9 to −0.45)	0.038	−14.9 (−21.8 to −8.1)	<0.001	12.7 (5.9 to 19.6)	<0.001

^aMeans were adjusted with maternal variables: supplement group, compliance to supplement, age, Hb levels at 30 weeks' gestation, formal education (yes/no), morbidity, and BMI; and with infant variables: GA at delivery, sex, WLZ at first DTP vaccination, Hb levels at 12 weeks, morbidity, EBF (yes/no), birth season (dry/rainy), and Fourier terms of month of the first vaccination. Means were back-transformed from the log scale.

^bEffect sizes were determined using the mean difference between two supplement groups from the Student *t* test and were expressed as percentages (%).

^cThe *p*-values were calculated by Student *t* test on the log-transformed antibody concentrations.

Abbreviations: BMI, body mass index; CI, confidence interval; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis; EBF, exclusively breastfed; FeFol, iron folic-acid (reference); GA, gestational age; Hb, haemoglobin; MMN, multiple micronutrient; PE, protein-energy; PE + MMN, protein-energy combined with multiple micronutrients; WLZ, weight-for-length-z-score.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002854.t004>

MMN (by 14.9%, 8.1–21.8) groups. Overall, we note that there were few differences between the unadjusted and adjusted models (S4 Table; S5 Table; S6 Table).

Discussion

In a food insecure environment, in rural sub-Saharan Africa, infants born to women who received nutritional supplementation during pregnancy containing a combination of MMN and PE had measurably better responses to routine vaccines given in early infancy compared with the standard of care (daily FeFol). To our knowledge, this is the first randomised trial to examine the impact of a comprehensive package of nutritional supplements given during pregnancy on antibody responses to vaccinations within the first 6 months of life. This corroborates previous findings indicating a direct role of maternal nutritional status and supplementation on the infant's immune development and function.

Although several studies have examined the effects of childhood nutritional status and/or direct supplementation on vaccine responses [9], studies investigating the impact of maternal supplementation during pregnancy on vaccine responses in infants are scarce and have provided mixed results [9]. A recent systematic review identified only nine relevant studies exploring this association, including three observational studies embedded within controlled trials [12,28,29]. A small randomised controlled trial (*N* = 39) conducted in Bangladesh showed that supplementation with zinc (20 mg/day) from the second trimester of pregnancy to 6 months postnatally was weakly associated with antibody responses to HBV postpartum and at 6 months of age (*r* = 0.386; *p* < 0.10) [12]. Conversely, another study in Bangladesh investigating

the impact of zinc (30 mg/day) supplementation during pregnancy on immune response to BCG and Hib vaccines in 405 infants found no significant differences in Hib polysaccharide antibody responses between the zinc-supplemented and placebo groups [29]. A study conducted in Birmingham, UK, among 149 Asian infants born to women who participated in a trial of supplementation with PE (10,000–30,000 kcal/trimester) during pregnancy [14] found that at 22 months of age, infants born to supplemented mothers showed an enhanced response to BCG vaccine, assessed by scar formation [28].

The ENID trial was purposefully designed to test whether nutritional repletion of women during pregnancy improved the immune development of their infants. We observed that supplementation with PE combined with MMN was the most efficient intervention tested, improving mean antibody titres against diphtheria and tetanus at 12 weeks, and tetanus and pertussis titres at 24 weeks. This finding supports our original hypothesis that provision of MMN in the format of a large-quantity LNS would be the most efficacious intervention, providing both additional micronutrients and macronutrients to this group of nutritionally vulnerable women. Furthermore, this observation corroborates other data from the literature that show small-quantity LNS (e.g., those with a lower kcal content, but the same quantity of micronutrients) have a mixed impact on birth outcomes [30], whereas high-quantity LNS appear more efficacious [31]. The MMN supplement used in the ENID trial also included a twice-the-RDA micronutrient requirements for pregnant women, with the exception of FeFol, which was set at 60 mg and 400 µg per day, respectively, in line with Gambian Government recommendations. The use of a higher dose of MMN was guided by previous findings from a similar West African population, in which 2×RDA during pregnancy was needed to impact on birth weight [18]. Our findings demonstrate that the provision of PE and MMN to pregnant women confers the greatest benefits to their infants and supports previous observations of a positive impact of combined MMN and early food supplementation on child survival in rural Bangladesh, an area with high rates of maternal and child undernutrition [32].

Our study showed that antenatal supplementation with MMN, compared with the FeFol standard of care, improved responses to diphtheria and tetanus vaccines at 12 weeks but had no measurable benefit on the response to pertussis vaccine at either 12 or 24 weeks. FeFol supplementation is currently recommended by WHO during pregnancy because of its known associations with a reduced risk of adverse pregnancy outcomes, including anaemia, intrauterine growth restriction (IUGR), preeclampsia, PTB, and LBW [33]. However, most pregnant women in developing countries suffer from deficiencies in a range of micronutrients, caused by poor and variety-restricted diets. A recent meta-analysis of individual patient data from 17 randomised trials showed that maternal supplementation with MMN, compared with FeFol alone, improves overall birth outcomes and reduces mortality in female neonates, especially in undernourished and anaemic pregnant women [34]. Our data add to this available evidence and demonstrate that antenatal MMN supplementation promotes immune function in infants born in food insecure settings.

Antenatal supplementation with PE enhanced antibody response to tetanus at 12 weeks and pertussis response at 24 weeks, although no measurable effect was observed with diphtheria. Women getting the LNS (both PE and PE + MMN) received an additional 746 kcal daily. The rationale for the use of this large-quantity LNS was based on the previous findings that protein-energy supplementation during pregnancy significantly improves birth outcomes, including birth weight and perinatal mortality, in this setting [35]. The findings from the current study support the beneficial effect of PE supplementation in pregnancy on immune function. In contrast, however, a negative effect of supplementation with PE was observed for vaccine responses to pertussis at 12 weeks compared with the other groups. This observation is difficult to explain, as it is inconsistent with the other effects observed but may be a consequence of the

combined detrimental impact of poor compliance to the LNS products (so in contrast to the FeFol and MMN arms) and lack of MMN (in contrast to the PE + MMN arms). We do not believe the PE group was 'harmful'; rather, there was some benefit to infants born to women consuming the FeFol as tablets, and so in this case the referent group outperformed the PE group, in which compliance was not as high as anticipated.

We observed for each supplement differences in effect sizes according to the vaccine, with the highest effect sizes measured with diphtheria responses at 12 weeks, suggesting the importance of vaccine-specific factors in modulating the impact of maternal supplements on vaccine responses in infants. A variety of factors may influence antibody responses to vaccination in infants, such as the presence of maternally derived antibodies, parameters inherent to the vaccine itself (e.g., adjuvants, routes of administration, immunogenicity) or to the capacity of the infant to respond to vaccination (e.g., genetics), and other environmental factors (e.g., ongoing infections) [36]. We reported that after the first dose of DTP vaccine, >90% of infants presented protective levels against tetanus compared with approximately 50% of infants against diphtheria and tetanus. Maternal tetanus vaccination during pregnancy is widely implemented in Africa including in The Gambia, and so the presence of maternally derived tetanus antibodies may explain the higher proportion of infants with protective anti-tetanus titres at 12 weeks than with protective anti-pertussis or anti-diphtheria titres at 12 weeks [37]. This may also explain the lower effect size measured with the tetanus response compared with diphtheria and pertussis responses, because there may only be a limited capacity to improve infant responses beyond the benefit conferred by prevaccination levels [37].

Additionally, parameters inherent to the vaccine itself may modulate the effects of the maternal supplements, but as the same adjuvant and route of administration were used in the combined DTP vaccine, the differences in effect sizes observed are likely linked to variations in immunogenicity. Tetanus toxoid vaccine is known to be a stronger immunogen than Dtxd and whole-cell pertussis, especially among immunocompromised individuals such as preterm infants [38]. Therefore, the finding of this study suggests that infant responses to vaccines with poor immunogenicity—such as the recently implemented oral rotavirus vaccine—may be enhanced by improved maternal nutritional status.

We reported significantly higher proportions of infants with protective DTP antibody titres at 24 weeks of age following boosting doses of the vaccine compared with 12 weeks after the priming dose of the vaccine. This increase in antibody titres is expected and related to the prime-boost strategy, which is commonly used to increase the efficacy and immunogenicity of vaccines and augment the numbers of responders after an initial immunisation, and a decline in specific memory B and T lymphocytes. We also observed generally greater effect sizes in relation to the first vaccination and a higher increase in antibody titres among infants, with the lowest responses after the initial immunisation. This suggests that antenatal supplementation may have a greater influence on the responses to the priming dose of a vaccine but few effects on the succeeding doses, which have been designed to allow all the infants, including those with low responses, to recover and reach protective levels.

The main strength of our study is the use of a randomised trial design using a comprehensive nutritional supplementation strategy with robust assessment of antibody responses to DTP, a vaccine which is universally administered in childhood as part of the EPI, and the use of a large representative sample population. DTP antibody titres were measured at 12 and 24 weeks of age, providing an assessment of supplement effects on capacity to mount immune responses after a priming dose and after two boosting doses of the vaccine. Detailed assessment of possible maternal, infant, and environmental effect modifiers enabled a robust evaluation of supplement-mediated effects.

Because the maternal transfer of antibodies through the placenta or breast milk may alter immune responses to vaccination in infancy [39], limitations of this study include the lack of any measures of breast milk antibody levels or prevaccination antibody levels in infants. Furthermore, we recognise that the measured antibody titres in infants may, to a certain extent, be a reflection of maternal antibody concentrations in response to their own vaccination prior to or during pregnancy and, for tetanus at least, the lack of any reliable data on maternal vaccination status reflects a further limitation of the current study. We also acknowledge that antibody measurements may not be an adequate indicator of longer-term immune protection; future studies should therefore incorporate the longitudinal surveillance of morbidity among vaccinated children.

We also note that compliance in the PE and PE + MMN arms of the trial (both given in the form of LNS) was significantly lower than in the FeFol and MMN arms (both given as tablets), and that this was matched by a significantly greater drop in maternal Hb between enrolment and 30 weeks' gestation in the LNS groups (noting that the daily dose of iron was standard at 60 mg across arms). We have speculated elsewhere that this poorer compliance to this high-quantity LNS may reflect a lower acceptability of these products in this population, rather than a consequence of sharing of the supplement within the community [16]. However, we note that this lower compliance and difference in Hb levels between study arms does not explain the results observed. Finally, the findings from this trial are limited to populations with widespread nutritional deficiencies during pregnancy and with high rates of infection in infants and young children.

In conclusion, we have shown that giving nutritional supplements containing a combination of micronutrients and macronutrients to nutritionally vulnerable pregnant women in rural sub-Saharan Africa improves antibody response to vaccination in early infancy. The effects observed were most marked in response to the priming dose of each component of the DTP vaccine, with less of a marked effect after the full schedule was received. Although the observed effect sizes were modest, even small improvements in antibody response may help an infant to pass the thresholds of unprotective to protective antibody titres. Furthermore, because antibody titres naturally decrease with time following an initial peak after vaccination, higher initial antibody titres may also confer longer protection and improve vaccine effectiveness. Thus, our findings have potential clinical importance indicating that nutritional repletion of pregnant women may help to compensate for immunological vulnerability during the critical period of early infancy. The possibility that the benefits would be greater for vaccines that have lower efficacy in African populations is worthy of further investigation.

Supporting information

S1 Appendix. Trial protocol.

(PDF)

S2 Appendix. CONSORT checklist. CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials.

(DOC)

S3 Appendix. Ethical application.

(DOC)

S4 Appendix. Ethical approval.

(PDF)

S1 Fig. Flow diagram of the trial design. FeFol, iron folic acid; LNS, lipid-based nutritional supplement; MMN, multiple micronutrients; PE, protein-energy.

(TIF)

S1 Table. Comparison of characteristics between infants with antibody measurements at 12 weeks of age and those missing data.

(DOCX)

S2 Table. Comparison of characteristics between infants with antibody measurements at 24 weeks of age and those missing data.

(DOCX)

S3 Table. Infants respondent, n (%), to each DTP vaccine antigens by supplement group. DTP, diphtheria-tetanus-pertussis.

(DOCX)

S4 Table. Comparison of the unadjusted means (95% CI) of diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres at 12 weeks of age, following the first DTP vaccination, by supplement group. CI, confidence interval; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis.

(DOCX)

S5 Table. Comparison of the unadjusted means (95% CI) of diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres at 24 weeks of age, following three DTP vaccinations, by supplement group. CI, confidence interval; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis.

(DOCX)

S6 Table. Comparison of the ratio of the unadjusted means (95% CI) of diphtheria, tetanus, and pertussis antibody titres between 12 and 24 weeks of age, following three DTP vaccinations, by supplement group. CI, confidence interval; DTP, diphtheria-tetanus-pertussis.

(DOCX)

Acknowledgments

We thank the women of West Kiang who patiently participated in the study. We acknowledge the enthusiastic work of the ENID study team, especially the fieldworkers, village assistants, midwives, clinical staff, data office staff, and laboratory technicians who tirelessly collected the data and samples. We additionally thank Ismaila L. Manneh and Bakary Sanneh for conducting the antibody assays.

Author Contributions

Conceptualization: Momodou K. Darboe, Andrew M. Prentice, Sophie E. Moore.

Data curation: Sandra G. Okala, Fatou Sosseh, Bakary Sonko, Sophie E. Moore.

Formal analysis: Sandra G. Okala, Sophie E. Moore.

Funding acquisition: Andrew M. Prentice, Sophie E. Moore.

Investigation: Momodou K. Darboe, Fatou Sosseh, Bakary Sonko, Sophie E. Moore.

Methodology: Tisbeh Faye-Joof, Sophie E. Moore.

Project administration: Momodou K. Darboe, Sophie E. Moore.

Resources: Sophie E. Moore.

Supervision: Andrew M. Prentice, Sophie E. Moore.

Writing – original draft: Sandra G. Okala, Sophie E. Moore.

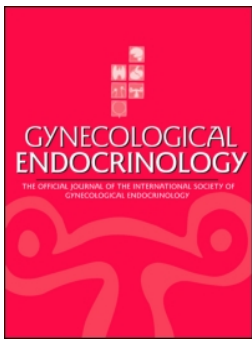
Writing – review & editing: Sandra G. Okala, Momodou K. Darboe, Fatou Sosseh, Bakary Sonko, Tisbeh Faye-Joof, Andrew M. Prentice, Sophie E. Moore.

References

1. WHO | The Expanded Programme on Immunization: World Health Organization; 2013 [updated 2013-12-01 13:51:00] [cited 2018 Nov 5]. Available from: http://www.who.int/immunization/programmes_systems/supply_chain/benefits_of_immunization/en/.
2. UNICEF W, World Bank, UN-DESA Population Division. WHO | Levels and trends in child mortality report 2018. World Health Organization, 2018 2018-09-21 11:08:31. Report No.
3. Sanchez-Schmitz G, Levy O. Development of Newborn and Infant Vaccines. *Sci Transl Med*. 2011; 3(90):90ps27. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3001880> PMID: 21734174; PubMed Central PMCID: PMC4108897.
4. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013; 382(9890):427–51. Epub 2013/06/12. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X) PMID: 23746772.
5. Prendergast AJ. Malnutrition and vaccination in developing countries. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2015; 370(1671). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0141> PMID: 25964453
6. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*. 2008; 371(9608):243–60. Epub 2008/01/22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61690-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61690-0) PMID: 18207566.
7. Simon AK, Hollander GA, McMichael A. Evolution of the immune system in humans from infancy to old age. *Proc Biol Sci*. <https://doi.org/10.1042/bj2450263>
8. Palmer AC. Nutritionally mediated programming of the developing immune system. *Adv Nutr*. 2011; 2(5):377–95. Epub 2012/02/15. <https://doi.org/10.3945/an.111.000570> PMID: 22332080; PubMed Central PMCID: PMC3183589.
9. Savy M, Edmond K, Fine PE, Hall A, Hennig BJ, Moore SE, et al. Landscape analysis of interactions between nutrition and vaccine responses in children. *J Nutr*. 2009; 139(11):2154s–218s. Epub 2009/10/02. <https://doi.org/10.3945/jn.109.105312> PMID: 19793845.
10. Obanewa O, Newell ML. Maternal nutritional status during pregnancy and infant immune response to routine childhood vaccinations. *Future Virol*. 2017; 12(9):525–36. <https://doi.org/10.2217/fvl-2017-0021> PMID: 29225661; PubMed Central PMCID: PMC5716389.
11. Barua P, Chandrasiri UP, Beeson JG, Dewey KG, Maleta K, Ashorn P, et al. Effect of nutrient supplementation on the acquisition of humoral immunity to *Plasmodium falciparum* in young Malawian children. *Malar J*. 2018; 17(1):74. Epub 2018/02/09. <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2224-6> PMID: 29415730; PubMed Central PMCID: PMC5804088.
12. Ahmad SM, Hossain MB, Monirujjaman M, Islam S, Huda MN, Kabir Y, et al. Maternal zinc supplementation improves hepatitis B antibody responses in infants but decreases plasma zinc level. *Eur J Nutr*. 2016; 55(5):1823–9. Epub 2015/07/26. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0999-6> PMID: 26208687.
13. Zhao X, Pang X, Wang F, Cui F, Wang L, Zhang W. Maternal folic acid supplementation and antibody persistence 5 years after hepatitis B vaccination among infants. *Hum Vaccin Immunother*. 2018; 14(10):2478–84. Epub 2018/06/21. <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1482168> PMID: 29923793; PubMed Central PMCID: PMC6284482.
14. Viegas OA, Scott PH, Cole TJ, Eaton P, Needham PG, Wharton BA. Dietary protein energy supplementation of pregnant Asian mothers at Sorrento, Birmingham. II: Selective during third trimester only. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982; 285(6342):592–5. <https://doi.org/10.1136/bmj.285.6342.592> PMID: 6819029; PubMed Central PMCID: PMC1499470.
15. Moore SE, Fulford AJ, Darboe MK, Jobarteh ML, Jarjou LM, Prentice AM. A randomized trial to investigate the effects of pre-natal and infant nutritional supplementation on infant immune development in rural Gambia: the ENID trial: Early Nutrition and Immune Development. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2012; 12:107. Epub 2012/10/13. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-12-107> PMID: 23057665; PubMed Central PMCID: PMC3534399.
16. Moore SE, Fulford AJC, Sosseh F, Nshe P, Darboe MK, Prentice AM. Thymic size is increased by infancy, but not pregnancy, nutritional supplementation in rural Gambian children: a randomized clinical trial. *BMC Med*. 2019; 17(1):38. Epub 2019/02/19. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1264-2> PMID: 30773140; PubMed Central PMCID: PMC6378709.
17. Hennig BJ, Unger SA, Dondeh BL, Hassan J, Hawkesworth S, Jarjou L, et al. Cohort Profile: The Kiang West Longitudinal Population Study (KWLPs)-a platform for integrated research and health care

- provision in rural Gambia. *Int J Epidemiol*. 2017; 46(2):e13. Epub 2015/11/13. <https://doi.org/10.1093/ije/dyv206> PMID: 26559544.
18. Kaestel P, Michaelsen KF, Aaby P, Friis H. Effects of prenatal multimicronutrient supplements on birth weight and perinatal mortality: a randomised, controlled trial in Guinea-Bissau. *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59(9):1081–9. Epub 2005/07/15. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602215> PMID: 16015266.
19. UNICEF, Organization WH, University UN. Composition of a multi-micronutrient supplement to be used in pilot programmes among pregnant women in developing countries: report of a United Nations Children's Fund (UNICEF), World Health Organization (WHO) and United Nations University workshop. 1999. <http://www.who.int/iris/handle/10665/75358>.
20. Colombet I, Saguez C, Sanson-Le Pors MJ, Coudert B, Chatellier G, Espinoza P. Diagnosis of Tetanus Immunization Status: Multicenter Assessment of a Rapid Biological Test. *Clin Diagn Lab Immunol*. 2005. p. 1057–62. <https://doi.org/10.1128/CDLI.12.9.1057-1062.2005> PMID: 16148171
21. van Gageldonk PG, van Schaijk FG, van der Klis FR, Berbers GA. Development and validation of a multiplex immunoassay for the simultaneous determination of serum antibodies to *Bordetella pertussis*, diphtheria and tetanus. *J Immunol Methods*. 2008; 335(1–2):79–89. Epub 2008/04/15. <https://doi.org/10.1016/j.jim.2008.02.018> PMID: 18407287.
22. Efstratiou A, Maple CPA, Europe WHOROf. Laboratory diagnosis of diphtheria / by Androulla Efstratiou and P. A. Christopher Maple. 1994. <http://www.who.int/iris/handle/10665/108108>.
23. Villar J, Altman DG, Purwar M, Noble JA, Knight HE, Ruyan P, et al. The objectives, design and implementation of the INTERGROWTH-21st Project. *Bjog*. 2013; 120 Suppl 2:9–26, v. Epub 2013/05/18. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12047> PMID: 23678873.
24. Moore SE, Collinson AC, Fulford AJ, Jalil F, Siegrist CA, Goldblatt D, et al. Effect of month of vaccine administration on antibody responses in The Gambia and Pakistan. *Trop Med Int Health*. 2006; 11(10):1529–41. Epub 2006/09/28. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2006.01700.x> PMID: 17002727.
25. Fulford AJ, Rayco-Solon P, Prentice AM. Statistical modelling of the seasonality of preterm delivery and intrauterine growth restriction in rural Gambia. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2006; 20(3):251–9. Epub 2006/04/25. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2006.00714.x> PMID: 16629700.
26. Kampmann B, Jones CE. Factors influencing innate immunity and vaccine responses in infancy. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2015; 370(1671). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0148> PMID: 25964459.
27. de Bruyn G. Cofactors that may influence vaccine responses. *Curr Opin HIV AIDS*. 2010; 5(5):404–8. <https://doi.org/10.1097/COH.0b013e32833d1fca> PMID: 20978381; PubMed Central PMCID: PMC2978300.
28. Grindulis H, Baynham MI, Scott PH, Thompson RA, Wharton BA. Tuberculin response two years after BCG vaccination at birth. *Arch Dis Child*. 1984; 59(7):614–9. <https://doi.org/10.1136/adc.59.7.614> PMID: 6465929; PubMed Central PMCID: PMC1628956.
29. Osendarp SJ, Fuchs GJ, van Raaij JM, Mahmud H, Tofail F, Black RE, et al. The effect of zinc supplementation during pregnancy on immune response to Hib and BCG vaccines in Bangladesh. *J Trop Pediatr*. 2006; 52(5):316–23. Epub 2006/04/20. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmi012> PMID: 16621858.
30. Ashorn P, Alho L, Ashorn U, Cheung YB, Dewey KG, Harjunmaa U, et al. The impact of lipid-based nutrient supplement provision to pregnant women on newborn size in rural Malawi: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2015; 101(2):387–97. Epub 2015/02/04. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.088617> PMID: 25646337.
31. Huybregts L, Roberfroid D, Lanou H, Menten J, Meda N, Van Camp J, et al. Prenatal food supplementation fortified with multiple micronutrients increases birth length: a randomized controlled trial in rural Burkina Faso. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90(6):1593–600. Epub 2009/10/09. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28253> PMID: 19812173.
32. Persson LA, Arifeen S, Ekstrom EC, Rasmussen KM, Frongillo EA, Yunus M. Effects of prenatal micronutrient and early food supplementation on maternal hemoglobin, birth weight, and infant mortality among children in Bangladesh: the MINIMat randomized trial. *Jama*. 2012; 307(19):2050–9. Epub 2012/06/06. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.4061> PMID: 22665104.
33. WHO | WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. World Health Organization, 2018 2018-12-05 14:15:38. Report No.
34. Smith ER, Shankar AH, Wu LS, Aboud S, Adu-Afarwaah S, Ali H, et al. Modifiers of the effect of maternal multiple micronutrient supplementation on stillbirth, birth outcomes, and infant mortality: a meta-analysis of individual patient data from 17 randomised trials in low-income and middle-income countries. *Lancet Glob Health*. 2017; 5(11):e1090–e100. Epub 2017/10/14. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30371-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30371-6) PMID: 29025632.
35. Ceesay SM, Prentice AM, Cole TJ, Foord F, Weaver LT, Poskitt EM, et al. Effects on birth weight and perinatal mortality of maternal dietary supplements in rural Gambia: 5 year randomised controlled trial.

- Bmj. 1997; 315(7111):786–90. Epub 1997/11/05. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7111.786> PMID: [9345173](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9345173/); PubMed Central PMCID: PMC2127544.
36. Saso A, Kampmann B. Vaccine responses in newborns. *Semin Immunopathol.* 2017; 39(6):627–42. <https://doi.org/10.1007/s00281-017-0654-9> PMID: [29124321](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29124321/).
37. Voysey M, Kelly DF, Fanshawe TR, Sadarangani M, O'Brien KL, Perera R, et al. The Influence of Maternally Derived Antibody and Infant Age at Vaccination on Infant Vaccine Responses: An Individual Participant Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2017; 171(7):637–46. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0638> PMID: [28505244](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28505244/).
38. Baxter D. Vaccine responsiveness in premature infants. *Hum Vaccin.* 2010; 6(6):506–11. Epub 2010/06/04. <https://doi.org/10.4161/hv.6.6.12083> PMID: [20519938](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20519938/).
39. Edwards KM. Maternal antibodies and infant immune responses to vaccines. *Vaccine.* 2015; 33(47):6469–72. Epub 2015/08/11. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.07.085> PMID: [26256526](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26256526/).



Supplementation during pregnancy: beliefs and science

Nils Milman, Tomasz Paszkowski, Irene Cetin & Dr Camil Castelo-Branco

To cite this article: Nils Milman, Tomasz Paszkowski, Irene Cetin & Dr Camil Castelo-Branco (2016): Supplementation during pregnancy: beliefs and science, Gynecological Endocrinology, DOI: [10.3109/09513590.2016.1149161](https://doi.org/10.3109/09513590.2016.1149161)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/09513590.2016.1149161>



Published online: 09 Mar 2016.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

REVIEW ARTICLE

Supplementation during pregnancy: beliefs and science

Nils Milman¹, Tomasz Paszkowski², Irene Cetin³, and Camil Castelo-Branco⁴

¹Departments of Clinical Biochemistry and Obstetrics, Naestved Hospital, Naestved, University of Copenhagen, Naestved, Denmark, ²3rd Chair and Department of Gynecology, Medical University of Lublin, Lublin, Poland, ³Department of Obstetrics and Gynecology, University of Milan, Hospital Luigi Sacco, Milan, Italy, and ⁴Clínic Institute of Gynecology, Obstetrics and Neonatology, Hospital Clínic-Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Faculty of Medicine-University of Barcelona, Barcelona, Spain

Abstract

Pregnancy represents a challenge from a nutritional perspective, because micronutrient intake during the periconceptional period and in pregnancy affects fetal organ development and the mother's health. Inappropriate diet/nutrition in pregnancy can lead to numerous deficiencies including iron deficiency and may impair placental function and play a role in miscarriage, intrauterine growth restriction, preterm delivery, and preeclampsia. This article reviews the risks associated with nutrient deficiencies in pregnant women and presents an overview of recommendations for dietary supplementation in pregnancy, focusing on oral iron supplementation. Risk factor detection, including dietary patterns and comorbidities, is paramount in optimal pregnancy management. Dietary habits, which can lead to deficiencies (e.g., iron, folate, vitamin D, and calcium) and result in negative health consequences for the mother and fetus/newborn, need to be investigated. Prenatal care should be personalized, accounting for ethnicity, culture, education, information level about pregnancy, and dietary and physical habits. Clinicians should make a plan for appropriate supplementation and prophylaxis/treatment of nutritional and other needs, and consider adequate intake of calcium, iodine, vitamin D, folate, and iron. Among the available oral iron supplements, prolonged-released ferrous sulfate (ferrous sulfate–polymeric complex) presents the lowest incidence of overall and gastrointestinal adverse events, with positive implications for compliance.

Keywords

Anemia, calcium, dietary supplementation, ferrous sulfate, folic acid, pregnancy, vitamin A, vitamin D

History

Received 12 January 2016

Accepted 28 January 2016

Published online 2 March 2016

Introduction

Numerous pregnancy-related myths and mixed messages exist, particularly relating to diet and supplementation, with variations due to cultural differences (in and between countries) and, within societies, due to socioeconomic and educational aspects (Box 1) [1–3]. Although the majority of women turn to medical sources to find out what to expect during pregnancy, even educated women can be influenced by myths. Research conducted among pregnant women in the New York metropolitan area showed that women are strongly influenced about their pregnancies by common hearsay in their social circles and in entertainment media, a phenomenon that is referred to as “pregnancy mythologies”—fragmentary, contradictory, and elusive forms of knowledge [4].

Historical myths relating to the intake of individual dietary components also exist. For example, in the 1990s, the Danish National Board of Health advocated that iron intake during pregnancy should be increased by a change in diet, recommending a higher intake of, for example, liver paste, spinach, and parsley. However, pregnant women do not appear to change their dietary habits [5], and subsequent studies have highlighted the need for oral iron supplements during pregnancy.

This review article is based on the symposium “Pregnancy Management: Beliefs and Science”, held at the Annual Meeting

of the European Society for Human Reproduction and Embryology (ESHRE) 14–17 June 2015 in Lisbon, Portugal. It is the second in a series on “Gynecological Care” [6] and discusses the need for gynecologists/obstetricians who are caring for pregnant women to investigate their clients' dietary habits, to consider that supplementation is a medical issue, and to focus on clinical evidence relating to the tolerability of oral iron supplementation.

Dietary habits: investigate!

While many myths about dietary habits during pregnancy are cultural/traditional (Box 1), some (e.g., that a pregnant woman should “eat for two”) may actually endanger pregnant women. Between 2000 and 2002, almost 30% of all direct and indirect pregnancy-related deaths in the UK occurred in women with a body mass index (BMI) ≥ 30 [7]. Many common complications and adverse outcomes, at all stages of pregnancy and in the puerperium, are associated with maternal obesity. These include maternal morbidity (miscarriage, pulmonary embolism, venous thromboembolism, gestational diabetes mellitus, dysfunctional labor, postpartum hemorrhage, wound infections, iron deficiency [ID], and anemia) as well as fetal morbidity (congenital anomalies, placental problems, prematurity, large-for-gestational-age babies, and stillbirth), and postpartum problems (neonatal health, lower breast-feeding rates, and obesity among offspring) [8–10]. These perinatal risks can be minimized by identifying at-risk women and implementing a special and

Address for correspondence: Nils Milman, MD, Lindevangen 87B, DK-2830 Virum, Denmark. Tel: +45 2010 3577. E-mail: nils.milman@webspeed.dk

Box 1. Pregnancy-related myths.

Gender

- If a wedding ring held over a pregnant woman's abdomen swings in a circle it'll be a girl, if it swings in a line it'll be a boy
- If a pregnant woman craves candy, it'll be a girl

Diet and supplementation

- A pregnant woman should never eat crab because it is a 'cold natured' food that will cause miscarriage (China)
- If you don't eat the food you crave during pregnancy, the baby will have a birthmark in the shape of that kind of food (Japan, Mexico)
- Avoid milk because it causes large babies and difficult births (Latin America)
- A healthy diet obviates the need for vitamin and mineral supplements

Scientific comment:

Ideally true. Supplements are not a substitute for a healthy diet, but approximately 80% of Americans do not eat the daily foods required for optimal health [1]

- Prenatal vitamins cover nutritional needs, fixing poor nutrition

Scientific comment:

Incorrect. The better the nutrition, the greater the benefit of supplements [2]

- Supplements must be taken before pregnancy to be beneficial

Scientific comment:

Incorrect. If a woman becomes pregnant prior to taking supplements, she should start taking supplements immediately for greatest benefit during the remainder of pregnancy [3]

individual antenatal care plan [11]. Nevertheless, despite the availability of specific weight gain recommendations in pregnancy [12], between 30 and 60% of pregnant women do not receive weight gain advice [13].

Vegetarianism is an increasingly common dietary choice for many women of childbearing age. Although the implications of vegetarian diets in pregnancy and potential impact on maternal/fetal outcomes remain unclear, it is important for gynecologists/obstetricians to investigate this aspect in pregnancy. A recent systematic review evaluated 22 studies of vegetarian/vegan diets in pregnancy [14]. Although none of the studies reported an increase in severe adverse outcomes, nine heterogeneous studies on microelements and vitamins suggested that vegan–vegetarian women may be at risk of vitamin B₁₂ and iron deficiencies.

Iron, folate, vitamin D and, to a lesser extent, calcium and iodine, are the most common dietary deficiencies which are of greatest clinical importance in pregnant women.

Vitamin D

A review of published studies linking maternal vitamin D status during pregnancy with maternal, fetal, and postnatal outcomes reported that 26–98% of pregnant women from the US, Australia, the Middle East, and South Asia at or near term were vitamin D-deficient, whereas 66–100% were insufficient [15]. Vitamin D deficiency in the 1st trimester does not seem to be associated with adverse pregnancy outcomes, although the high percentage, i.e., 70%, of insufficient/deficient women highlights the prevalence of vitamin D deficiency in young women of reproductive age [16]. A study conducted in the Netherlands demonstrated a particularly high prevalence of vitamin D deficiency in pregnant non-Western women compared with Western women [17]. In a longitudinal study of healthy pregnant ethnic Danish women from 18 weeks gestation to 8 weeks postpartum, 1.4–3.4% displayed vitamin deficiency and 16–19% vitamin D insufficiency. There was a significant decrease in vitamin D levels from 32 to 39 weeks

gestation and from delivery to 8 weeks postpartum. Median dietary vitamin D intake in women of reproductive age was low, 2.4 µg/d [18]. Data from Poland indicate a high degree of vitamin D deficiency in neonates independent of which season of the year they were born [19].

In an evaluation of more than 2100 mothers from the Collaborative Perinatal Project, an observational cohort conducted in 12 medical centers in the USA from 1959 to 1965, maternal 25-hydroxyvitamin D levels ≥ 37.5 nmol/L versus < 37.5 nmol/L in the 1st trimester were associated with half the risk of small for gestational age (SGA; adjusted odds ratio 0.5; 95% CI 0.3–0.9), but no 2nd trimester association was observed [20].

Folate

Based on the median folate levels reported in a systematic review of 62 studies in pregnant women from developed countries, folate intakes in all regions were between 13% and 63% below recommendations in pregnancy (Figure 1) [21]. In a longitudinal study of healthy ethnic Danish pregnant women, plasma and red cell folate demonstrated a gradual, significant decrease from 18 weeks gestation to 8 weeks postpartum and concurrently plasma homocysteine displayed a gradual, significant increase. The prevalence of very low plasma and red cell folate levels increased from 0.6% during pregnancy to 18% 8 weeks postpartum. Although non-pregnant Danish women of reproductive age have a sufficient dietary folate intake, the increased demands during pregnancy imply a low folate status in late pregnancy and postpartum [22]. In addition to the well-documented association between folate supplementation and prevention of neural tube defects (NTDs) [23,24], periconceptional folic acid use is associated with epigenetic changes in insulin-like growth factor 2 in the child that may affect intrauterine programming of growth and development with consequences for health and disease throughout life [25]. Supplemental folate was also associated with higher live birth rates after assisted reproductive technology treatment [26], and reduced risks of spontaneous abortion [27], and congenital heart defects [28].

Iron

Average iron intakes are also below nutrient recommendations in all developed countries [21]. ID is the most common nutritional deficiency disorder in the world, particularly in developing countries. In the USA, it is estimated that 18% of pregnant women (28.4% in the 3rd trimester) have ID [29]. In Germany, more than 40% of pregnant women (up to 28 weeks of gestation) have ID [30]. Among healthy ethnic Danish pregnant women not taking oral iron supplements, 50% developed ID and 21% iron-deficiency anemia (IDA) whereas among women taking 66 mg ferrous iron daily, only 10% displayed ID and none IDA [31].

Maternal anemia is associated with a number of adverse pregnancy outcomes for the mother (e.g., preeclampsia and increased mortality), fetus (e.g., low birth weight, prematurity, and reduced iron stores), and offspring (e.g., metabolic syndrome and schizophrenia) [32–34]. A prospective cohort study of 1274 pregnant women aged 18–45 years in the UK showed that there was a positive relationship between total iron intake (from food and supplements) in early pregnancy and birth weight [32]. There was also a positive relationship between taking iron-containing supplements in the 1st trimester and hemoglobin (Hb) at 12 and 28 weeks, and mean corpuscular volume (MCV) at 28 weeks [32]. A recent analysis of data from the Baby's Vascular Health and Iron in Pregnancy (Baby VIP) study in the UK, showed that maternal serum ferritin levels < 15 µg/L at 12 weeks gestation was the strongest predictor (two-fold increased risk) of SGA. The

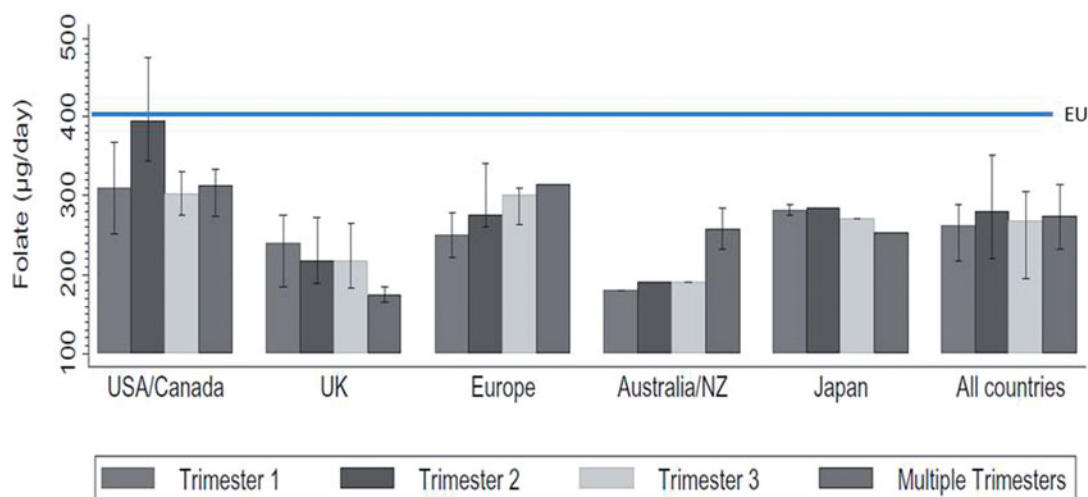


Figure 1. Dietary intake of folate (median and interquartile range) in pregnant women in different regions of the world [21]. The recommended intake of folate in Europe (EU) is 400 µg/d. Adapted from Blumfield et al. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr Rev* 2013;71:118-32, with permission from Oxford University Press.

study also showed that for every 10 g/L increase in maternal Hb level in the first half of pregnancy, the risk of SGA was reduced by 30%; levels <110 g/L were associated with a three-fold increase in the risk of SGA [35].

A range of dietary factors can influence iron absorption [36]. Phenolic compounds (e.g., tea, coffee, cocoa, and red wine) have an *in vitro* inhibitory effect on iron absorption. Phytates present in cereals, seeds, nuts, vegetables, and fruit strongly inhibit iron absorption in a dose-dependent manner; calcium also markedly interferes with the absorption of iron. In contrast, ascorbic acid, in both natural and synthetic forms, is the most potent enhancer of iron absorption. Therefore, ascorbic acid intake at meals should be increased [36]. Vitamin A can prevent the inhibitory effect of simultaneously consumed coffee, tea, and phytates on iron absorption. Meat, fish, and poultry promote non-heme iron absorption by the so-called ‘‘meat factors’’. Heme-iron absorption is dependent on body iron status and is inhibited by calcium, not by other dietary factors. Based on this knowledge, it is recommended that heme-iron intake should be increased.

It has previously been established that iron status in women of reproductive age is closely associated with the duration and intensity of menstrual bleeding, which in turn is influenced by both genetic factors and methods of contraception. The longer the bleeding period, the lower the iron status. Consequently, contraceptive pill users have a higher iron status than non-users due to lower menstrual blood losses [37]. A recent study evaluated anamnestic risk factors for ID in pregnancy [30]. Using a combination of a dietary protocol and questionnaire, the risk of ID in gestations of 21 weeks or more could be estimated. The probability of ID and/or anemia increased if menstrual bleedings lasted ≥ 6 d, and the tampons used had a high absorbency. The authors concluded that pregnant women should be screened using a questionnaire recording dietary and non-dietary risk factors for ID and that, in addition to determining Hb levels, iron status markers (serum ferritin, soluble transferrin receptor, and transferrin saturation) should be assessed in high-risk women. This allows the recommendation of targeted physician-based iron supplements [30].

Supplementation: a medical issue

From a nutritional perspective, pregnancy is a challenge because the maternal body has to cope with the demanding nutritional

supplies of the placenta and the fetus. Nutrients required by the fetus undergo separate metabolism in the maternal body, the placenta and the fetus [38]. Micronutrient intake in the periconceptional period and pregnancy affects embryo/fetal organ development, and may, therefore, have potential effects concerning teratogenicity. Nutrition in pregnancy may influence placental function and may have an impact on fertility, and the frequency of miscarriage, intrauterine growth restriction, preterm delivery, and preeclampsia. In the post-partum period, ID may impact maternal health and impair neonatal nutrition. Consequently, deficiencies during pregnancy and/or lactation may have long-lasting effects on both maternal (e.g., osteoporosis) and infant health as well as on adult-programmed health [38].

Pregnancy requires only a modest increase in energy intake compared with pre-pregnancy requirements (approximately 100 and 300 kcal/d more in the 1st and 2nd/3rd trimesters, respectively), with increased requirements during breastfeeding of 450 kcal/d. However, a very important issue is that the recommended intake for several nutrients shows a much greater increase than the recommended energy intake (Figure 2) [39].

In addition to the complexities of pregnancy itself, geographic/sociodemographic differences need to be considered regarding nutrient deficiencies in pregnancy. The World Health Organization (WHO) recognizes that vitamin A, iodine, vitamin D, and calcium deficiencies in pregnant women are more common in low than in high income countries, whereas iron and folate deficiency in pregnancy is common worldwide. However, from a practical point of view, only folate and iron supplementations are strongly recommended. An overview of WHO recommendations for nutritional supplementations in pregnant women is shown in Box 2.

Vitamin A supplementation

European Food Safety Authority recommended dietary allowances for vitamin A intake in pregnancy and lactation are 700 µg retinol equivalent (RE)/d and 1300 µg RE/d, respectively [40]. The WHO does not recommend vitamin A supplementation during pregnancy as part of routine antenatal care for the prevention of maternal and infant morbidity and mortality [41]. However, in areas with a severe public health problem related to vitamin A deficiency, vitamin A supplementation during pregnancy is strongly recommended for the prevention of night blindness [41].

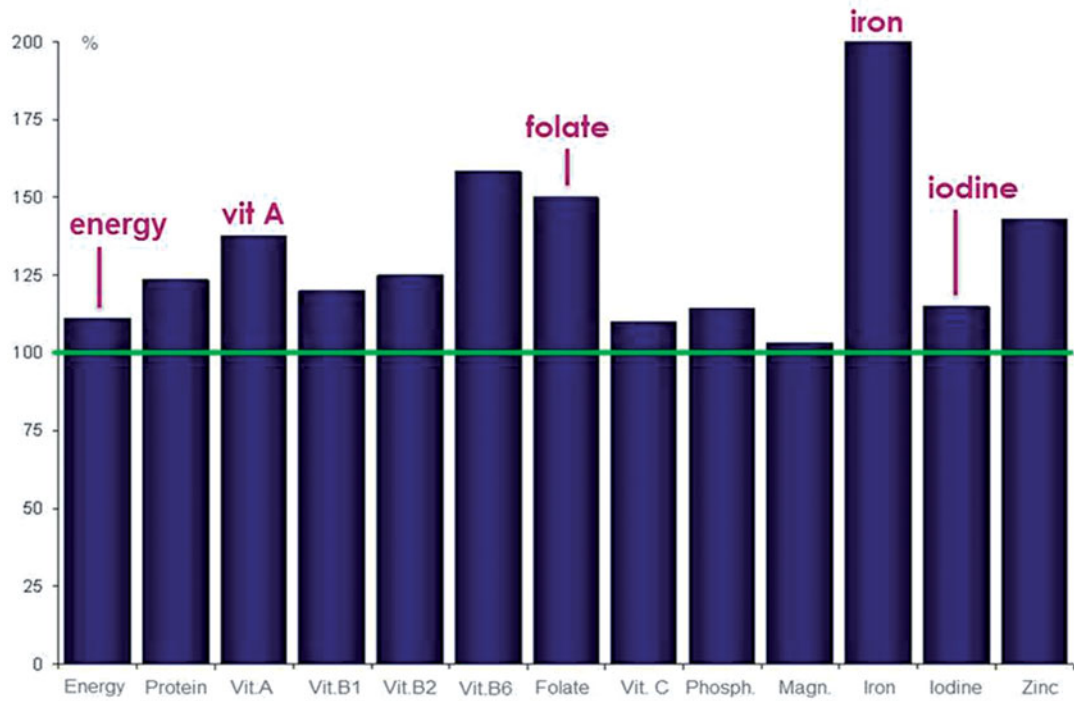


Figure 2. Recommended intake of nutrients for pregnant women expressed as a percentage of recommended intake values for non-pregnant women. Data are based on German national consensus recommendations [39]. The recommended intake for several nutrients shows a much greater increase than the recommended energy intake. Adapted from Koletzko et al. German national consensus recommendations on nutrition and lifestyle in pregnancy by the 'Healthy Start-Young Family Network'. Ann Nutr Metab 2013;63:311-22, with permission from Karger Publishers, Basel, Switzerland.

Box 2. WHO recommendations for dietary supplementation in pregnant women.

Supplement	Level of evidence/recommendation
Vitamin A	Not recommended in developed countries
Iodine	Need for future research
Vitamin D	Need for future research
Calcium	Recommended in regions with low intake
Folic acid	Strongly recommended
Iron	Strongly recommended

Iodine supplementation

Maternal iodine deficiency during pregnancy may have adverse effects on the cognitive function of offspring [42]. Although the recommended median urinary iodine concentration in pregnant women is 150 µg/L, large variations have been reported across different countries worldwide [42–48], with many studies reporting median values <150 µg/L. Dietary sources of iodine include iodized table salt, milk, and mineral water; while WHO/UNICEF guidance recognizes the importance of access to iodized table salt, one of the best and least expensive methods of preventing iodine deficiency [49], recommendations in pregnancy are generally lacking and further research is required to define optimal iodine intake and the potential impact on clinical outcomes.

Vitamin D supplementation

Vitamin D supports maternal and fetal bone health, and high vitamin D status during pregnancy may enhance bone mineralization in offspring [50]. Vitamin D also enables maternal immunological adaptation required to maintain a normal pregnancy, and vitamin D supplementation benefits immune function and the loss of tolerance of preeclampsia [51]. Indeed, increased vitamin D levels are associated with long-term protection against immunological diseases (e.g., allergies, type

1 diabetes, and asthma) [50]. However, although a large proportion of pregnant women are vitamin D-depleted, available evidence directly assessing the benefits and possible disadvantages of vitamin D supplementation is limited. Consequently, vitamin D supplementation is not recommended during pregnancy to prevent the development of preeclampsia and its complications, or as part of routine antenatal care [52]. There is a strong need for future well-designed intervention studies. Pregnant women should be encouraged to receive adequate nutrition, which is best achieved through the consumption of a healthy balanced diet [52].

Calcium supplementation

In populations where calcium intake is low, WHO recommends that all pregnant women, particularly those at high risk of gestational hypertension, receive 1.5 – 2.0 g elemental calcium/day, divided into three doses and preferably taken with meals, from 20 weeks' gestation until the end of pregnancy [53].

Iron supplementation

Compared with pre-pregnancy levels, iron requirements double during pregnancy (Figure 2), resulting from fetal and placental development, and also because of red blood cell expansion [54]. Inadequate iron stores result in IDA (defined as Hb levels <110 g/L [1st and 3rd trimesters] or <105 g/L [2nd trimester]) [55,56]. Approximately 45 million pregnant women worldwide (≈2.5 million women in Europe) have IDA [57]. Moreover, women do not make substantial changes in their dietary habits when they become pregnant, and a higher dietary intake with a higher iron bioavailability would imply fundamental changes in nutritional patterns which are unrealistic in pregnant women [5]. Consequently, iron supplementation is indicated unless iron stores of about 500 mg are present at the beginning of pregnancy (achieved by approximately 15–20% of women in Western countries). In Europe, the majority of women of reproductive

Table 1. Individual prophylaxis of iron-deficiency anemia (IDA) with ferrous iron in pregnant women according to iron status (serum ferritin) – preconceptional or in the 1st trimester [62].

Serum ferritin (μg/L)	Pregnant women (%)	Management
> 70–80	15–20	No iron supplement
30–70	40	30–40 mg/d
<30	40	60–80 mg/d

age have a low iron status with a median plasma ferritin of $\approx 40 \mu\text{g/L}$, corresponding to mobilizable body iron reserves of 200–300 mg [58]. In Western countries, preconceptional or early 1st trimester plasma ferritin should indicate the need for supplementation (general prevention of IDA, or IDA treatment with a specific regimen). Recommendations for individual iron prophylaxis for IDA in pregnancy, according to preconceptional/1st trimester iron status, are shown in Table 1 [33,59–63]. For the general prevention of anemia, the International Nutritional Anemia Consultative Group recommends that in areas with a <40% prevalence of anemia in pregnancy (i.e., most industrialized countries), oral ferrous iron 60 mg/d should be administered during pregnancy. In regions with a higher prevalence of anemia, the same daily supplementation (iron 60 mg) should be given throughout pregnancy and continued for 3 months postpartum [64]. Depending on anemia severity, international guidelines recommend elemental ferrous iron 120 mg daily [56,65,66], 100 – 200 mg daily [67,68], or 60 mg twice daily [69] as first-line IDA treatment. Indeed, the myth of a high-iron diet to prevent or treat IDA is false, with the high physiological requirement for iron during pregnancy being difficult to meet with most diets. Therefore, pregnant women should routinely receive iron supplements, preferably tailored according to their iron status (serum ferritin).

Importantly, the use of daily multivitamin-multimineral supplements, designed specifically for pregnant women is not generally advocated for iron prophylaxis because the amount of iron in such products is often less than 30 mg; furthermore, the absorption of iron from these supplements has not been investigated adequately but is probably low due to the absorptive interaction of iron with other divalent metal ions contained in the tablets [70].

Folic acid supplementation

Folic acid supplementation is recommended for all women of childbearing potential. All women planning pregnancy should take a daily supplement of folic acid 400 μg (additional to the folate content in the diet), starting from 2 months before to 3 months after conception. During the 2nd and 3rd trimesters, continued use of folic acid plus iron supplementation, is recommended for the prevention of anemia, since ID and IDA are often associated with folate deficiency. Evidence also supports the use of folic acid throughout pregnancy for the prevention of preeclampsia. Women at high risk for folate deficiency (e.g., those having a previous child with an NTD and those taking anticonvulsants associated with development of NTD) should receive supplemental folic acid 4 – 5 mg/d [71–74].

Which iron supplements should we use in pregnant women?

In general, women have a lower basal metabolism, are more concerned with their body appearance and, consequently, have a lower energy intake and thus iron intake than men [75]. Furthermore, during menstruation, daily iron losses may increase 2–3 times [76] and pregnancy, delivery, and breast-feeding all imply an extra requirement for iron [77].

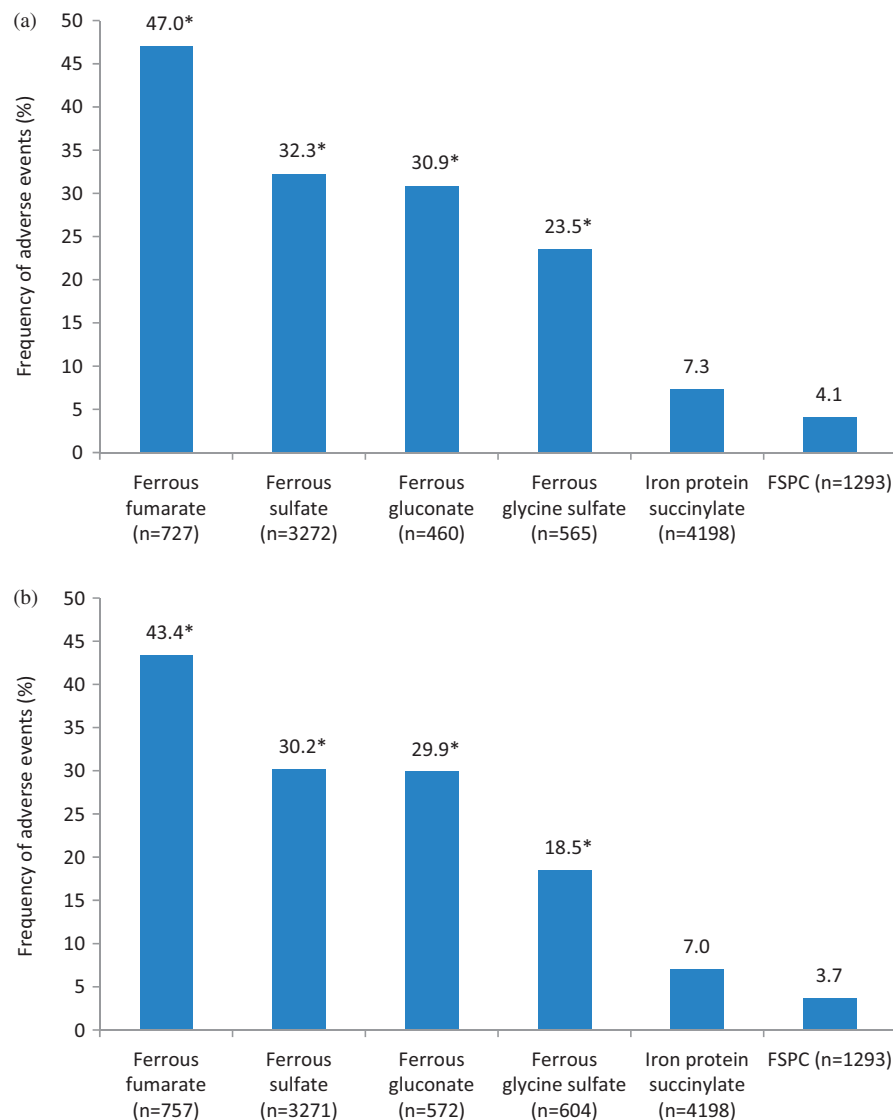
As noted earlier, ID is the most common nutritional problem worldwide and oral ferrous (bivalent) iron salt formulas are the WHO-recommended drugs of choice for the treatment of ID/IDA [78] because they demonstrate better intestinal iron absorption than ferric (trivalent) iron salt preparations [79], and are more cost effective. Furthermore, the tolerability of oral iron salts is crucial in the treatment of ID, since the high incidence of adverse events (particularly gastrointestinal [GI] events) observed in some studies is associated with low compliance levels [80].

From a practical perspective, oral iron administration is the first choice to replete iron stores as this allows the normal physiological mechanism of GI absorption to be used. Furthermore, oral iron does not imply risk of iron overload and other complications associated with intravenous iron administration. Compared with the oral route, intravenous administration is more costly and complex and is generally reserved for (1) patients with intolerance to oral iron, (2) patients who do not respond to oral iron due to impaired absorption, and (3) patients in whom iron losses are higher than their iron absorption capacity [81]. Iron formulas vary in their composition (different iron salts) and chemical state of iron (ferrous or ferric iron), as well as in their galenic form (immediate-release and prolonged-release formulas) [81]. Ferric iron salt formulas have poor solubility and bioavailability (about 3–4 times lower absorption than ferrous sulfate) and need to be transformed into ferrous iron before being absorbed, with potential negative implications for pharmacokinetic inter-individual variability, responder rate and increased number of intakes [81]. Ferrous iron salt preparations usually demonstrate good bioavailability of 10 – 15%, dependent on body iron status. Consequently, ferrous iron salts are used more widely and are preferred over ferric iron salt preparations [81], with some authors suggesting that ferric supplements should not be used [82,83]. Among oral ferrous preparations, including ferrous sulfate, ferrous fumarate, ferrous gluconate, and prolonged-release ferrous sulfate (ferrous sulfate-polymeric complex FSPC), ferrous sulfate preparations remain an established, standard treatment for ID/IDA given their high effectiveness, acceptable tolerability, and low cost [81].

There are two forms of oral ferrous sulfate preparations, conventional immediate-release products which rapidly release all the iron in the stomach (and are associated with gastric intolerance), and prolonged-release products. A recent study evaluated the serum pharmacokinetics of iron in 30 non-pregnant women with IDA following single oral administration (160 mg) of prolonged-release FSPC (Tardyferon®) [84]. Serum iron levels remained elevated up to 12 h after drug intake. The median time to maximum serum iron concentrations occurred 4 h after administration. Between 2 and 8 h post-dosing, mean serum iron concentrations fluctuated by only 20%. The study demonstrated that Tardyferon® delivered a prolonged release of iron leading to optimal iron absorption along the main absorptive areas in the small intestines (duodenum-jejunum), thereby decreasing the incidence of GI intolerance [84]. Oral administration of Tardyferon® resulted in a significantly higher increase in serum iron levels than immediate-release ferrous sulfate [85]. In a randomized study of 90 pregnant women with IDA at 35 – 39 weeks of gestation, Tardyferon® significantly improved hematologic parameters compared with untreated individuals [86]. Moreover, concurrent with improvements in hematologic parameters, general health and well-being were also superior in Tardyferon® recipients, with very good tolerability [86].

A recent systematic review, evaluating the tolerability of oral iron supplements based on data from 111 studies in 10 695 patients, showed that Tardyferon® had the lowest incidence of overall (4.1%) and GI (3.7%) adverse events (Figure 3). Of the different oral iron supplements, which have been evaluated,

Figure 3. Frequency of (a) overall and (b) gastrointestinal adverse events reported in a systematic review of the tolerability of oral ferrous iron supplements [87]. FSPC, ferrous sulfate–polymeric complex. * $p < 0.001$ versus FSPC.



Tardyferon® appeared to be the best tolerated ferrous iron preparation [87].

The lower incidence of AEs observed with Tardyferon® can be attributed to its galenic formulation, which leads to the extended-release of iron and prevents the build-up of large quantities of elemental iron in the stomach. This effect is compounded by the protective properties of the polymeric complex which is rich in amino sugars that protect the gastrointestinal mucosa. When administered together with ferrous sulfate, most of the iron is liberated once past the gastric tract [88–90].

Conclusions

Dietary habits constitute important risk factors for potentially harmful nutritional deficiencies (e.g., iron, folate, iodine, calcium, and vitamin D) in pregnant women in western countries. Dietary history questionnaires, menstrual pattern questionnaires, and BMI measurement should be considered as an integral part of preconceptional counseling and during the first prenatal visit at the antenatal clinic. Pregnant women at high risk of deficiencies, particularly ID and IDA, require particular attention. Changes in diet may be sufficient to fulfill the requirements of iodine and vitamin D. However, iron and folate supplementation is a medical issue; iron intake should be assessed and its most important biomarker (ferritin) should be measured. Folic acid should be provided before conception and during the 1st trimester to prevent NTD. During the 2nd and the 3rd trimester, folic acid

supplementation is needed to compensate for insufficient dietary folate intake. Iron supplementation should be adapted according to the prevention or treatment of ID/IDA. Physicians providing care for pregnant women must bear in mind the need for iron supplements, recognizing that not all iron supplements are the same, particularly regarding the incidence of GI adverse events. Based on a recent systematic review of six oral iron preparations, FSPC Tardyferon® displayed the lowest incidence of overall, as well as GI, adverse events.

Acknowledgements

The authors wish to thank David P. Figgitt PhD, Content Ed Net, for providing editorial support in the preparation of the article.

Declaration of interest

This review is based on a satellite symposium entitled ‘Pregnancy Management: Beliefs and Science’ which was part of the European Society for Human Reproduction and Embryology annual meeting (ESHRE, 14–17 June 2015, Lisbon, Portugal) and was funded by Pierre Fabre Medicament. All authors report receiving personal fees from Pierre Fabre Medicament for preparing and presenting the information included in this review, which they presented at the symposium, and no other relevant conflicts of interest. Funding for editorial support was provided by Pierre Fabre Medicament, France.

References

1. Nature World Report. 80% Americans need to eat more for optimum health. Available from: <http://www.natureworldreport.com/2015/07/80-americans-need-to-eat-more-did-you-know-that/> [last accessed 18 Oct 2015].
2. U.S. Food and Drug Administration. Fortify your knowledge about vitamins. Available from: <http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm118079.htm> [last accessed 19 Oct 2015].
3. March of Dimes Foundation. Vitamins and minerals during pregnancy. Available from: <http://www.marchofdimes.org/pregnancy/vitamins-and-minerals-during-pregnancy.aspx> [last accessed 18 Oct 2015].
4. Bessett D. Expecting embodiment: pregnancy symptoms and the cultural mythologies of pregnancy (oral presentation). American Sociological Association Annual Meeting, New York, NY: August 2013. Available from: <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/08/130810063014.htm> [last accessed 18 Aug 2015].
5. Milman N, Kirchhoff M, Jørgensen T. Iron status markers, serum ferritin and hemoglobin in 1359 Danish women in relation to menstruation, hormonal contraception, parity, and postmenopausal hormone treatment. *Ann Hematol* 1992;65:96–102.
6. Bitzer J, Sultan C, Creatsas G, Palacios S. Gynecological care in young women: a high-risk period of life. *Gynecol Endocrinol* 2014; 30:542–8.
7. Lewis G, ed. Why mothers die 2000–2002. The Sixth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the UK. London: RCOG Press; 2004. Available from: <http://www.hqip.org.uk/assets/NCAPOP-Library/CMACE-Reports/33.-2004-Why-Mothers-Die-2000-2002-The-Sixth-Report-of-the-Confidential-Enquiries-into-Maternal-Deaths-in-the-UK.pdf> [last accessed 18 Aug 2015].
8. Sebire NJ, Jolly M, Harris JP, et al. Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:1175–82.
9. Yu CK, Teoh TG, Robinson S. Obesity in pregnancy. *BJOG* 2006; 113:1117–25.
10. Garcia-Valdes L, Campoy C, Hayes H, et al. The impact of maternal obesity on iron status, placental transferrin receptor expression and hepcidin expression in human pregnancy. *Int J Obes (Lond)* 2015; 39:571–8.
11. Harper A. Reducing morbidity and mortality among pregnant obese. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2015;29:427–37.
12. Rasmussen KM, Catalano PM, Yaktine AL. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2009;21:521–6.
13. Stotland NE, Haas JS, Brawarsky P, et al. Body mass index, provider advice, and target gestational weight gain. *Obstet Gynecol* 2005; 105:633–8.
14. Piccoli GB, Clari R, Vigotti FN, et al. Vegan–vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG* 2015;122:623–33.
15. Dror DK. Vitamin D status during pregnancy: maternal, fetal, and postnatal outcomes. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2011;23:422–6.
16. Flood-Nichols SK, Tinnemore D, Huang RR, et al. Vitamin D deficiency in early pregnancy. *PLoS One* 2015;10:e0123763.
17. van der Meer IM, Karamali NS, Boeke AJ, et al. High prevalence of vitamin D deficiency in pregnant non-Western women in The Hague, Netherlands. *Am J Clin Nutr* 2006;84:350–3.
18. Milman N, Hvas AM, Bergholt T. Vitamin D status during normal pregnancy and postpartum. A longitudinal study in 141 Danish women. *J Perinat Med* 2011;40:57–61.
19. Czech-Kowalska J, Dobrzańska A, Gruszfeld D, et al. High prevalence of neonatal vitamin D deficiency–rationale for reevaluation of vitamin D supplementation during pregnancy. *Arch Perinatal Med* 2008;14:18–22.
20. Gernand AD, Simhan HN, Klebanoff MA, Bodnar LM. Maternal serum 25-hydroxyvitamin D and measures of newborn and placental weight in a U.S. multicenter cohort study. *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98:398–404.
21. Blumfield ML, Hure AJ, Macdonald-Wicks L, et al. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr Rev* 2013;71:118–32.
22. Milman N, Byg KE, Hvas AM, et al. Erythrocyte folate, plasma folate and plasma homocysteine during normal pregnancy and postpartum: a longitudinal study comprising 404 Danish women. *Eur J Haematol* 2006;76:200–5.
23. Wilson RD, Johnson JA, Wyatt P, et al. Pre-conceptional vitamin/folic acid supplementation 2007: the use of folic acid in combination with a multivitamin supplement for the prevention of neural tube defects and other congenital anomalies. *J Obstet Gynaecol Can* 2007;29:1003–26.
24. Peake JN, Copp AJ, Shawe J. Knowledge and periconceptional use of folic acid for the prevention of neural tube defects in ethnic communities in the United Kingdom: systematic review and meta-analysis. *Birth Defects Res Part A Clin Mol Teratol* 2013;97: 444–51.
25. Steegers-Theunissen RP, Obermann-Borst SA, Kremer D, et al. Periconceptional maternal folic acid use of 400 microg per day is related to increased methylation of the IGF2 gene in the very young child. *PLoS One* 2009;4:e7845.
26. Gaskins AJ, Afeiche MC, Wright DL, et al. Dietary folate and reproductive success among women undergoing assisted reproduction. *Obstet Gynecol* 2014a;124:801–9.
27. Gaskins AJ, Rich-Edwards JW, Hauser R, et al. Maternal prepregnancy folate intake and risk of spontaneous abortion and stillbirth. *Obstet Gynecol* 2014b;124:23–31.
28. Czeizel AE, Vereczkey A, Szabó I. Folic acid in pregnant women associated with reduced prevalence of severe congenital heart defects in their children: a national population-based case-control study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015;193:34–9.
29. Mei Z, Cogswell ME, Looker AC, et al. Assessment of iron status in US pregnant women from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 1999–2006. *Am J Clin Nutr* 2011;93:1312–20.
30. Kirschner W, Dudenhausen JW, Henrich W. Are there anamnestic risk factors for iron deficiency in pregnancy? Results from a feasibility study. *J Perinat Med* 2015. [Epub ahead of print]. doi:10.1515/jpm-2014-0308.
31. Milman N, Agger AO, Nielsen OJ. Iron supplementation during pregnancy. Effect on iron status markers, serum erythropoietin and human placental lactogen. A placebo controlled study in 207 Danish women. *Dan Med Bull* 1991;38:471–6.
32. Alwan NA, Greenwood DC, Simpson NA, et al. Dietary iron intake during early pregnancy and birth outcomes in a cohort of British women. *Hum Reprod* 2011;26:911–19.
33. Scholl TO. Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. *Am J Clin Nutr* 2005;81:1218S–22.
34. Insel BJ, Schaefer CA, McKeague IW, et al. Maternal iron deficiency and the risk of schizophrenia in offspring. *Arch Gen Psychiatry* 2008;65:1136–44.
35. Alwan NA, Cade JE, McArdle HJ, et al. Maternal iron status in early pregnancy and birth outcomes: insights from the Baby's Vascular health and Iron in Pregnancy study. *Br J Nutr* 2015;113:1985–92.
36. Zijp IM, Korver O, Tijburg LB. Effect of tea and other dietary factors on iron absorption. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2000;40:371–98.
37. Milman N, Rosdahl N, Lyhne N, et al. Iron status in Danish women aged 35–65 years. Relation to menstruation and method of contraception. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1993;72:601–5.
38. Cetin I, Cardellicchio M. Physiology of pregnancy: interaction between mother and child. *Ann Nestlé* 2010;68:7–15.
39. Koletzko B, Bauer CP, Bung P, et al. German national consensus recommendations on nutrition and lifestyle in pregnancy by the 'Healthy Start-Young Family Network'. *Ann Nutr Metab* 2013;63: 311–22.
40. European Food Safety Authority (EFSA) NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific opinion on dietary reference values for vitamin A. *EFSA J* 2015;13:4028. 84 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.4028.
41. World Health Organization. 2011. Vitamin A supplementation in pregnant women. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44625/1/9789241501781_eng.pdf?ua=1 [last accessed 17 Aug 2015].
42. Pearce EN, Lazarus JH, Smyth PP, et al. Perchlorate and thiocyanate exposure and thyroid function in first-trimester pregnant women. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:3207–15.
43. Pearce EN, Bazrafshan HR, He X, et al. Dietary iodine in pregnant women from the Boston, Massachusetts area. *Thyroid* 2004;14: 327–8.
44. Caldwell KL, Jones R, Hollowell JG. Urinary iodine concentration: United States National Health And Nutrition Examination Survey 2001–2002. *Thyroid* 2005;15:692–9.

45. Pearce EN, Spencer CA, Mestman JH, et al. Effect of environmental perchlorate on thyroid function in pregnant women from Córdoba, Argentina, and Los Angeles, California. *Endocr Pract* 2011;17:412–17.
46. Pearce EN, Alexiou M, Koukkou E, et al. Perchlorate and thiocyanate exposure and thyroid function in first-trimester pregnant women from Greece. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2012;77:471–4.
47. Katz PM, Leung AM, Braverman LE, et al. Iodine nutrition during pregnancy in Toronto, Canada. *Endocr Pract* 2013;19:206–11.
48. Charatcharoenwithaya N, Ongphiphadhanakul B, Pearce EN, et al. The association between perchlorate and thiocyanate exposure and thyroid function in first-trimester pregnant Thai women. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:2365–71.
49. WHO/UNICEF. Iodine supplementation in pregnant and lactating women. 2007. Available from: http://www.who.int/elena/titles/guidance_summaries/iodine_pregnancy/en/ [last accessed 17 Aug 2015].
50. Bischoff-Ferrari HA. Vitamin D: role in pregnancy and early childhood. *Ann Nutr Metab* 2011;59:17–21.
51. Hyppönen E. Preventing vitamin D deficiency in pregnancy: importance for the mother and child. *Ann Nutr Metab* 2011;59:28–31.
52. World Health Organization. 2012. Vitamin D supplementation in pregnant women. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85313/1/9789241504935_eng.pdf?ua=1 [last accessed 18 Aug 2015].
53. World Health Organization. 2013. Calcium supplementation in pregnant women. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85120/1/9789241505376_eng.pdf [last accessed 17 Aug 2015].
54. Bothwell TH. Iron requirements in pregnancy and strategies to meet them. *Am J Clin Nutr* 2000;72:257S–64.
55. Milman N, Byg KE, Agger AO. Hemoglobin and erythrocyte indices during normal pregnancy and postpartum in 206 women with and without iron supplementation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000;79:89–98.
56. World Health Organization. 2011. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Available from: <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf> [last accessed 24 Aug 2015].
57. de Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, eds. *Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005. WHO Global Database on Anaemia*. Geneva: World Health Organization, 2008. Available from: http://www.who.int/vmnis/anaemia/prevalence/summary/anaemia_data_status_t2/en/ [last accessed 18 Aug 2015].
58. Milman N. Iron in pregnancy: how do we secure an appropriate iron status in the mother and child? *Ann Nutr Metab* 2011;59:50–4.
59. Milman N, Bergholt T, Byg KE, et al. Iron status and iron balance during pregnancy. A critical reappraisal of iron supplementation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999;78:749–57.
60. Breymann C. Iron supplementation during pregnancy. *Fetal Matern Med Rev* 2002;13:1–29.
61. Cogswell ME, Parvanta I, Ickes L, et al. Iron supplementation during pregnancy, anemia, and birth weight: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2003;78:773–81.
62. Milman N. Iron prophylaxis in pregnancy-general or individual and in which dose? *Ann Hematol* 2006;85:821–8.
63. Milman N. Prepartum anaemia: prevention and treatment. *Ann Hematol* 2008;87:949–59.
64. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML. Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anemia. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines_for_Iron_supplementation.pdf [last accessed 19 Aug 2015].
65. World Health Organization. 1989. Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary healthcare. Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9241542497.pdf?ua=1 [last accessed 24 Aug 2015].
66. World Health Organization. 2001. Iron deficiency anaemia assessment, prevention, and control. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66914/1/WHO_NHD_01.3.pdf [last accessed 24 Aug 2015].
67. British Columbia Guidelines Iron Deficiency-Investigation and Management. 2010. Available from: http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/practitioner-pro/bc-guidelines/iron_deficiency.pdf [last accessed 18 Aug 2015].
68. Pavord S, Myers B, Robinson S, et al. UK guidelines on the management of iron deficiency in pregnancy. *Br J Haematol* 2012;156:588–600.
69. Goddard AF, James MW, McIntyre AS, Scott BB, British Society of Gastroenterology. Guidelines for the management of iron deficiency anaemia. *GUT* 2011;60:1309–16.
70. Milman N. Oral iron prophylaxis in pregnancy: not too little and not too much!. *J Pregnancy* 2012;2012:514345.
71. ACOG Committee on Practice Bulletins. ACOG practice bulletin. Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. Number 44, July 2003. (Replaces Committee Opinion Number 252, March 2001). *Obstet Gynecol* 2003;102:203.
72. Wilson RD, Davies G, Désilets V, et al. The use of folic acid for the prevention of neural tube defects and other congenital anomalies. *J Obstet Gynaecol Can* 2003;25:959–73.
73. Centers for Disease Control and Prevention. Optimal Serum and Red Blood Cell Folate Concentrations in Women of Reproductive Age for Prevention of Neural Tube Defects: World Health Organization Guidelines. Available from: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6415a5.htm?s_cid=mm6415a5_e [last accessed 19 Aug 2015].
74. U.S. Preventive Services Task Force. Folic acid for the prevention of neural tube defects: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med* 2009;150:626–31.
75. Iso H, Date C, Noda H, et al. JACC Study Group. Frequency of food intake and estimated nutrient intake among men and women: the JACC Study. *J Epidemiol* 2005;15:S24–42.
76. Warner PE, Critchley HO, Lumsden MA, et al. Menorrhagia II: is the 80-mL blood loss criterion useful in management of complaint of menorrhagia? *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:1224–9.
77. Picciano MF. Pregnancy and lactation: physiological adjustments, nutritional requirements and the role of dietary supplements. *J Nutr* 2003;133:1997S–2002.
78. World Health Organization. 2007. WHO Model List of Essential Medicines 2007. Available from: http://www.who.int/medicines/publications/08_ENGLISH_indexFINAL_EML15.pdf [last accessed 20 Aug 2015].
79. Remacha AF. Strategies for the prevention and treatment of iron deficiency during pregnancy. *Clin Drug Invest* 2000;19:29–43.
80. Ekström EC, Kavishe FP, Habicht JP, et al. Adherence to iron supplementation during pregnancy in Tanzania: determinants and hematologic consequences. *Am J Clin Nutr* 1996;64:368–74.
81. Palacios S. Ferrous versus ferric oral iron formulations for the treatment of iron deficiency: a clinical overview. *Sci World J* 2012;2012:846824.
82. Dietzfelbinger H, Kaboth W. Investigations of the bioavailability of iron from bi- and trivalent iron salts. *Med Klin* 1977;72:654–9.
83. Harju E. Clinical pharmacokinetics of iron preparations. *Clin Pharmacokinet* 1989;17:69–89.
84. Leary A, Barthe L, Clavel T, et al. Pharmacokinetics of ferrous sulphate (Tardyferon®) after single oral dose administration in women with iron deficiency anaemia. *Drug Res (Stuttg)* 2016;66:51–6.
85. Pietrzik K, Hötzel D. [Investigation or oral substitution of iron and folic acid (author's transl)]. [Article. In German]. *Int J Vitam Nutr Res* 1980;50:141–9.
86. Mára M, Zivný J, Eretová V, et al. Changes in markers of anemia and iron metabolism and how they are influenced by antianemics in postpartum period. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001;80:142–8.
87. Cancelo-Hidalgo MJ, Castelo-Branco C, Palacios S, et al. Tolerability of different oral iron supplements: a systematic review. *Curr Med Res Opin* 2013;29:291–303.
88. Schindler VH, Bielez G. Treatment of iron deficiency with orally administered delayed-action ferrous sulfate and mucoprotease. *Wien Med Wochenschr* 1975;125:173–6.
89. Metzger KH. A new oral iron preparation with a new concept. *Fortschr Med* 1978;96:779–82.
90. Kim YK, Park SM, Kim CS. Effect of mucoprotease on aspirin induced gastric mucosal lesions in rats. *Korean J Gastroenterol* 1984;16:33–7.

Hubungan frekuensi *antenatal care* dengan program persiapan persalinan dan pencegahan komplikasi

Fitriyani^{1,*}, Risqi Dewi Aisyah²

^{1,2}STIKES Muhammadiyah Pekajangan, Jalan Raya Ambokembang No.8, Pekalongan, 51172, Indonesia

¹fitri.bundafiqi@gmail.com*

*corresponding author

Tanggal Submisi: 13 November 2018, Tanggal Penerimaan: 2 Januari 2019

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan frekuensi *antenatal care* dengan Program Persiapan Persalinan dan Pencegahan Komplikasi (P4K). Jenis penelitian kuantitatif non eksperimen. Populasi adalah ibu hamil trimester III di Kabupaten Pekalongan. Pengambilan sampel dengan *cluster random sampling* sejumlah 71. Analisa data dengan uji *Chi Square*. Hasil penelitian *p value* 0,00 (OR: 8,40), berarti ada hubungan yang signifikan antara frekuensi ANC dengan persiapan persalinan. Ibu hamil yang tidak rutin melakukan ANC berisiko 8,40 kali kurang dalam mempersiapkan persalinannya.

Kata Kunci: *antenatal care*; persiapan persalinan; pencegahan komplikasi

Relationship of antenatal care frequency with prenatal preparation and prevention of complication

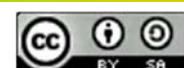
Abstract

This study aims to show the relationship between antenatal care frequency and prenatal preparation and prevention of complications. The research type is quantitative non-experimental. The population is pregnant women in the third trimester in Pekalongan Regency. Sampling using cluster random sampling of 71. Data analysis using the chi-square test. The results showed that p value 0,00 (OR: 8.40), showed that there was a relationship between the ANC frequency and the prenatal preparation. Pregnant women who do not routinely visit ANC are at 8.40 times less risk in prenatal preparation and prevention of complications. Midwives need to always motivate pregnant women to take regular antenatal visits

Keywords: *antenatal care; birth plan; prevention of complication*

PENDAHULUAN

Indikator derajat kesehatan suatu negara dapat dilihat dari besarnya Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB). AKI di Indonesia masih cukup besar dan masih sangat jauh untuk mencapai target *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2030 yaitu sebesar kurang dari 70 per 100.000 KH (Kemenkes, 2013). Faktor langsung kematian ibu di Jawa Tengah terjadi karena hipertensi dalam kehamilan (27,08%), perdarahan (21,26%), gangguan metabolik (33%), gangguan sistem peredaran darah (13,29%), infeksi



(4,82%) dan karena penyebab lainnya (33,22%) (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2016).

Peningkatan kasus kematian ibu dan bayi dapat dicegah dengan beberapa strategi antara lain dengan deteksi dini adanya risiko tinggi pada ibu hamil (Prasetyo et al., 2018). Upaya menekan besarnya risiko kematian pada ibu dan bayi bukan saja merupakan tugas para tenaga kesehatan, melainkan juga tugas bagi seluruh masyarakat Indonesia. Pemerintah mulai merencanakan Program Perencanaan Persalinan dan Pencegahan Komplikasi (P4K) pada tahun 2007 melalui stiker sebagai upaya terobosan dalam percepatan penurunan angka kematian ibu dan bayi baru lahir. Program P4K menekankan pada peningkatan terhadap akses dan kualitas serta mengembangkan potensi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan peduli terhadap persiapan dan tindakan dalam penyelamatan ibu dan bayi baru lahir (Kemenkes, 2012).

Penelitian (Mariani, et al, 2011) di Bali menjelaskan bahwa hasil wawancara dengan enam ibu hamil dan suami atau keluarga sebagian besar mengatakan tidak tahu tentang P4K dengan stiker. Pengambilan keputusan dalam upaya menyelamatkan ibu hamil melahirkan dan masa nifas oleh seorang ibu hamil dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap dan perilaku ibu hamil.

Pemeriksaan *antenatal* sangat penting yang bertujuan untuk memantau dan memelihara kondisi ibu dan janin. Pemantauan rutin dapat mendeteksi lebih awal komplikasi selama kehamilan yang mempengaruhi baik pada persalinan dan setelah persalinan (Yeoh, et al, 2016). Melalui perawatan *antenatal* dapat dipastikan apakah seorang ibu hamil memberikan upaya-upaya untuk menjaga agar kehamilannya berjalan dengan baik, mendeteksi adanya komplikasi kehamilan lebih dini dan melakukan tata laksana serta memiliki perencanaan persalinan yang baik (Husna & Sundari, 2015). Penelitian (Mohammed & Isa, 2015) menjelaskan bahwa ada hubungan antara perawatan kehamilan secara rutin dengan pencegahan kematian ibu dan bayi.

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pekalongan (2016) jumlah ibu hamil di Kabupaten Pekalongan dengan faktor risiko hamil umur lebih dari 35 tahun terdapat 992 orang (6,48%) dari 15.306 ibu hamil. Ibu hamil yang menderita anemia sebanyak 585 orang (3,82%). Ibu hamil yang menderita Kekurangan Energi Kronis sebesar 10,61%. Tujuan penelitian menganalisis hubungan antara likasi (P4K) pada ibu hamil di Kabupaten Pekalongan tahun 2018.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif non eksperimen, desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian adalah seluruh ibu hamil trimester III yang tersebar di 27 wilayah kerja puskesmas di Kabupaten Pekalongan pada tahun 2017. Metode sampling dengan menggunakan *cluster random sampling*, yaitu mengambil lima puskesmas secara acak dari 27 puskesmas di Kabupaten Pekalongan dan didapatkan jumlah 71 responden. Analisis data menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji *Chi-Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di lima puskesmas di Wilayah Kabupaten Pekalongan mulai dari bulan Februari sampai April 2018. Jumlah subjek yang diteliti ada 71 ibu hamil trimester tiga.

Tabel 1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan frekuensi *Antenatal Care* dan persiapan persalinan

Variabel	n	%
Frekuensi ANC		
Teratur	48	67,6
Tidak Teratur	23	32,4
Persiapan Persalinan		
Sudah	47	66,2
Belum	24	33,8

Sumber data: Data primer (2018)

Berdasarkan Tabel 1 lebih dari sebagian ibu hamil (67,6%) melakukan kunjungan *antenatal care* secara teratur. Hal ini diharapkan ibu hamil lebih siap dalam mempersiapkan persalinan dan upaya pencegahan komplikasi. Lebih dari sebagian ibu hamil (66,2%) sudah memiliki persiapan P4K (33,8%).

Tabel 2. Hubungan frekuensi *antenatal care* dengan Persiapan Persalinan dan Pencegahan Komplikasi (P4K)

Variabel	Kategori	Persiapan P4K				p	OR
		Baik		Kurang			
		N	%	N	%		
Frekuensi ANC	Teratur	45	93,8	3	6,2	0	8,4
	Tidak Teratur	3	13	20	87		

Tabel 2 menjelaskan bahwa responden yang melakukan kunjungan *antenatal care* secara teratur memiliki kesiapan yang baik dalam mempersiapkan P4K. Begitu pula ibu hamil yang melakukan kunjungan *antenatal care* secara tidak teratur memiliki persiapan P4K yang kurang. Berdasarkan analisa bivariat dengan uji statistik *Chi Square* menunjukkan nilai p sebesar 0,000 yang berarti terdapat hubungan antara frekuensi *antenatal care* dengan persiapan P4K.

Hasil penelitian menunjukkan responden yang melakukan kunjungan *antenatal care* secara teratur memiliki persiapan persalinan yang baik dan sebaliknya, ibu hamil yang melakukan kunjungan *antenatal care* secara tidak teratur memiliki persiapan persalinan yang kurang. Berdasarkan hasil uji statistik *Chi Square* menunjukkan terdapat hubungan antara frekuensi *antenatal care* dengan persiapan persalinan ($p=0,000$) dan didapatkan hasil OR sebesar 8,40 menunjukkan bahwa ibu hamil yang melakukan kunjungan *antenatal* tidak teratur akan berisiko tidak mempersiapkan P4K sebesar 8,40 kali lebih tinggi dari ibu yang melakukan kunjungan *antenatal* secara teratur. Hal ini serupa dengan temuan penelitian oleh Ndeto, et al, (2017) bahwa frekuensi ANC berhubungan dengan persiapan persalinan secara individu. Hasil penelitian serupa juga dijelaskan oleh Husna & Sundari (2015) bahwa terdapat hubungan antara jumlah kunjungan ANC dengan persiapan persalinan ibu hamil.

Keteraturan ibu dalam kunjungan *antenatal care* (ANC) dapat diartikan bahwa kepatuhan ibu hamil untuk melakukan kunjungan kehamilan ke pelayanan kesehatan untuk mendapatkan asuhan kehamilan oleh petugas kesehatan yang sesuai standar pelayanan *antenatal* dengan frekuensi sedikitnya empat kali selama kehamilan yang terdistribusi dalam tiga semester (Kemenkes, 2014). Kunjungan *antenatal care* sangat penting dilakukan pada ibu hamil secara rutin agar kondisi kesehatan ibu dan janin dapat dipantau sehingga dapat mencegah adanya penyulit pada kehamilan, hingga melahirkan dan nifas (Mintarsih, 2011). Hasil penelitian ini didapatkan bahwa lebih dari sebagian responden (67,6%) teratur dalam *antenatal care*, salah satu faktor penyebabnya adalah usia ibu yang masih produktif (20-35 tahun). Sesuai dengan penelitian oleh Jasmawati (2015) yang menyatakan bahwa ibu hamil pada usia reproduktif lebih patuh dalam pemeriksaan kehamilan di puskesmas.

Melalui *antenatal care* ibu dapat meningkatkan pengetahuan terkait dengan kehamilan termasuk tentang persiapan P4K. Penelitian dari Kuhlmann (2000) menjelaskan bahwa ada pengaruh kepatuhan kunjungan ANC terhadap sikap dalam deteksi dini komplikasi kehamilan di Wilayah Kerja Puskesmas Manjungan Kabupaten Trenggalek ($p=0,000$, $R=0,855$). Salah satu persiapan persalinan adalah pemilihan penolong persalinan sejak kehamilan. Penelitian (Jekti & Mutiatikum, n.d.) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kepatuhan ibu hamil melakukan *antenatal care* dengan pemilihan penolong persalinan yang aman ($RR=2,41$ [95% CI 1,45-4,0]). *Antenatal care* merupakan proses yang sudah terbukti mampu mengidentifikasi masalah yang terkait dengan kesakitan dan kematian ibu melalui pemeriksaan fisik sehingga mereka lebih sedikit menghadapi komplikasi yang dapat menyebabkan kesakitan dan kematian ibu (Das, 2017). Hasil *systematic review* menunjukkan bahwa *antenatal care* merupakan suatu yang penting dilakukan oleh ibu hamil, namun bukan merupakan faktor penentu seorang ibu hamil melahirkan di fasilitas kesehatan. Meskipun ibu hamil rutin melakukan ANC belum dapat menjamin untuk melahirkan di fasilitas kesehatan (Berhan, Y., & Berhan, A., 2014).

ANC bermanfaat bagi penurunan morbiditas dan mortalitas ibu. *Antenatal care* yang dilakukan secara rutin juga dapat menurunkan kemungkinan kematian neonatal, seperti dijelaskan dari hasil penelitian (Arunda, Emmelin, & Asamoah, 2017) bahwa ada hubungan antara pemeriksaan kehamilan yang rutin dengan penurunan kematian neonatal dan ibu hamil yang mendapat injeksi tetanus pada saat persalinan berhubungan dengan penurunan kemungkinan kematian neonatal akibat infeksi tetanus ($OR\ 2,5$, $CI\ 95\%\ 1,0-6,0$). Didukung hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa ibu hamil yang melakukan ANC secara lengkap terbukti efektif menurunkan risiko perdarahan pasca salin sebesar 4,3%, kematian neonatus 2,3%, kematian bayi 2,7% dan 7,5% berat bayi lahir rendah 7,5%. ANC yang lengkap terbukti efektif menurunkan risiko komplikasi neonatal (Haftu et al, 2018).

Begitu pentingnya kunjungan *antenatal* untuk mempersiapkan P4K maka diharapkan tenaga kesehatan terutama bidan selalu memberikan motivasi dan pengetahuan tentang pentingnya kunjungan *antenatal care* serta meningkatkan kualitas *antenatal care*. Dalam hal peningkatan kualitas pelayanan *antenatal care*

bidan perlu meningkatkan motivasi, pengetahuan dan pelatihan tentang *antenatal care*. Sesuai dengan hasil penelitian (Gusti, Tamtomo, & Murti, 2019) bahwa ada pengaruh antara motivasi bidan dengan kualitas pelayanan *antenatal care* ($b=1,48$; CI 95%=-0,13 sampai 3,09, $p=0,072$); terdapat pengaruh antara pengetahuan dengan pelayanan *antenatal care* ($b=1,61$; CI 95% =0,03 sampai 3,19, $p=0,046$); dan terdapat pengaruh pelatihan yang dimiliki bidan dengan pelayanan *antenatal care* ($b = 1,92$; 95% CI = 0,45 hingga 3,40; $p = 0,011$).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara frekuensi *antenatal care* dengan persiapan ibu tentang P4K ($p=0,000$). Didapatkan hasil OR sebesar 8,40 menunjukkan bahwa ibu hamil yang melakukan kunjungan *antenatal* secara tidak teratur akan berisiko tidak mempersiapkan P4K sebesar 8,40 kali lebih tinggi daripada ibu yang melakukan kunjungan *antenatal* secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunda, M., Emmelin, A., & Asamoah, B. O. (2017). Effectiveness of antenatal care services in reducing neonatal mortality in Kenya: Analysis of national survey data. *Global Health Action*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/16549716.2017.1328796>
- Das, A. C. (2017). Does antenatal care reduce maternal mortality? *Mediscope*, 4(1), 1–3. <https://doi.org/10.3329/mediscope.v4i1.34372>
- Gusti, T. E., Tamtomo, D., & Murti, B. (2019). Determinants of Midwife Performance on Antenatal Care in Surakarta and Karanganyar , Central Java, 11–19.
- Husna, D. A., & Sundari. (2015). Persiapan Persalinan Ibu Hamil Ditinjau dari Jumlah Persalinan dan Jumlah Kunjungan Kehamilan. *Jurnal Dinamika Kesehatan*, 6(1), 73–77.
- Jasmawati. (2015). Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil tentang Antenatal Care dengan Perilaku Kunjungan Pemeriksaan Kehamilan di Puskesmas, III(9).
- Jekti, R. P., & Mutiatikum, D. (n.d.). PEMILIHAN PENOLONG PERSALINAN Correlation Between Ante Natal Care Compliance and Birth Attendant Selection with selection of birth attendant in those area , which consisted of obedience of ANC , age , parity , 41, 84–91.
- Kuhlmann, U. (2000). [No Title]. *Journal of Molecular Biology*, 301(5), 1163–1178.
- Mariani, P., Widarini, P., & Pangkahila, A. (2011). Laporan hasil penelitian Hambatan dalam implementasi program perencanaan persalinan dan pencegahan komplikasi (P4K) di Kabupaten Badung Barriers to the implementation of plan initiative (P4K) in Badung regency Pendahuluan.
- Mohammed, Y., & Isa, S. (2015). Relationship of Antenatal Care with the Prevention of Maternal Mortality among Pregnant Women in Bauchi State Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 5(4), 35–38. <https://doi.org/10.9790/7388-05423538>

- Ndeto, J. K., Barasa, S. O., Murigi, M. W., Keraka, M. N., & Osero, J. O. S. (2017). Utilization of individual birth plan during pregnancy and its determinants in Makueni County, Kenya. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 5(1), 30. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20175759>
- Prasetyo, B., Damayanti, H. E., Pranadyan, R., Habibie, P. H., Romdhoni, A., & Islami, D. (2018). Maternal mortality audit based on district maternal health performance in East Java Province, Indonesia. *Bali Medical Journal*, 7(1), 61. <https://doi.org/10.15562/bmj.v7i1.761>
- Mintarsih, S. (2001). PERAWATAN PADA KEHAMILAN Oleh: Sri Mintarsih, S.Kep. Ns, M. Kes Dosen AKPER PKU Muh.Surakarta.
- Yeoh, P. L., Hornetz, K., & Dahlui, M. (2016). Antenatal care utilisation and content between low-risk and high-risk pregnant women. *PLoS ONE*, 11(3), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152167>



Determinan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu Hamil di Puskesmas Lubuk Muda

Determinant of Chronic Energy Malnutrition (CEM) in Pregnant Woman at Lubuk Muda Public Health Center

Ervinawati¹, Aslis Wirda Hayati², Nurlisis³

^{1,3} STIKes Hang Tuah Pekanbaru

² Poltekkes Kemenkes Riau

ABSTRACT

Chronic Energy Malnutrition (CEM) is a condition that pregnant women have experience of nutrition deficiency that occur chronic which signs by size of circle of upper arm (CUA) <23,5 centimeter. Overall of Riskesdas survey results in 2017 and Riskesdas in 2013 about CEM that is 21,6% increased to be 24,2%, while that Riskesdas survey results in Riau Province on 2013 that's showing the risk prevalence CEM of Bengkalis Regency that is (66,4%). The purpose of this study to find out the determinant of CEM in pregnant woman whose join in pregnant woman class in Lubuk Muda of Public Health Center Siak Kecil District Bengkalis Regency in 2017. It was an analytical quantitative research with cross sectional design. The number of sample were 117 pregnant woman. Research instrument were used questionnaire, for CEM was used the CUA ribbon and recall energy intake 2x24 hours measured used Nutry Suvey program. Data analysis were used univariate, bivariate (chi-square) and multivariate (multiple logistic regression). The results showed that there was a causal relationship between parity with CEM occurs to pregnant woman with POR: 9,937 (CI 95 % :4,206-23,481). To the manager of Mother and Children Healthy (MCH) program in Public Health Center should to do the collaboration with cross sectors to optimize the family planning program by re-socialization until reach an ideal number of families.

ABSTRAK

Kekurangan Energi Kronis (KEK) adalah keadaan dimana ibu hamil mengalami kekurangan makanan yang berlangsung menahun (kronis). Ditandai dengan ukuran Lingkar Lengan Atas (LILA) < 23,5 cm. Secara keseluruhan kejadian KEK untuk hasil Survei Riskesdas 2007 dan 2013 meningkat menjadi 24,2%, sedangkan Riskesdas Provinsi Riau Tahun 2013 menunjukkan prevalensi risiko Kekurangan Energi Kronis (KEK) Kabupaten Bengkalis yaitu 66,4%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui Determinan KEK pada Ibu Hamil yang Mengikuti Kelas Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis Tahun 2017. Jenis penelitian merupakan Kuantitatif Analitik dengan desain Cross Sectional, jumlah sampel 117 ibu hamil. Alat ukur menggunakan kuesioner, KEK diukur dengan menggunakan Pita LILA dan Asupan Energi Recall 2x24 jam diukur menggunakan program Nutry Suvey. Analisis data dilakukan secara univariate, bivariate (chi-square) dan multivariate (regresi logistik ganda). Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan sebab akibat antara paritas dengan kejadian KEK pada ibu hamil POR: 9,937 (CI 95%: 4,206-23,481). Kepada pengelola Program KIA hendaknya berkerjasama dengan lintas sector untuk menggerakkan kembali program Keluarga Berencana (KB) dengan mensosialisasikan kembali untuk mendapatkan keluarga dengan jumlah ideal.

Keywords : Pregnant woman, pregnant woman class, Chronic Energy Malnutrition (CEM), Parity

Kata Kunci : Ibu Hamil, Kelas Ibu Hamil, Kekurangan Energi Kronis (KEK), Paritas

Correspondence : Ervina, Jl. Mustafa sari no. 5 tangkerang selatan
Email : ervinawati1386@gmail.com, 0813 7132 3249

• Received 20 Oktober 2018 • Accepted 16 Januari 2019 • p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 •

DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol4.Iss3.289>

Copyright ©2017. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative

Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial used, distribution and reproduction in any medium

PENDAHULUAN

Kekurangan Energi Kronis (KEK) adalah keadaan ibu saat mengalami kekurangan makanan yang berlangsung menahun (kronis) yang mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan ibu dengan tanda atau gejala antara lain badan lemah dan muka pucat (Depkes RI, 2013). KEK pada ibu selama hamil dapat menyebabkan risiko dan komplikasi seperti anemia, infeksi dan berat badan ibu tidak bertambah secara normal, persalinan sulit dan lama, persalinan sebelum waktunya (premature), perdarahan setelah persalinan serta persalinan dengan operasi cenderung meningkat. Sedangkan masalah pada janin seperti dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan keguguran, tetanus, masalah pemberian minum, infeksi gangguan hematologi, kematian neonatal, cacat bawaan, asfeksia dan BBLR (Monita, F. 2015).

Di Indonesia banyak terjadi kasus KEK ibu hamil salah satunya disebabkan karena adanya ketidakseimbangan asupan gizi (energi dan protein), sehingga zat gizi yang dibutuhkan tubuh tidak tercukupi. Beberapa gangguan gizi ibu hamil pada masa kehamilan diantaranya adalah Kekurangan Energi Kronis. Status gizi ibu hamil dipengaruhi oleh berbagai faktor, karena pada masa kehamilan banyak terjadi perubahan pada tubuhnya yaitu adanya peningkatan metabolisme energi dan juga berbagai zat gizi diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin yang ada dalam kandungannya. Faktor tersebut diantaranya adalah usia, pendidikan, absopsi makanan, paritas, status ekonomi dan pendidikan. Proporsi wanita usia subur dan wanita hamil risiko KEK dilihat berdasarkan indikator lingkaran lengan atas (LILA sebesar 24,2%), untuk menggambarkan adanya risiko KEK pada wanita hamil digunakan batas rata-rata LILA < 23,5 cm (Risikesdas, 2013).

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 1995, 41% ibu hamil di Indonesia menderita KEK kondisi ini menyebabkan kecenderungan melahirkan bayi berat badan lahir rendah. Prevalensi ini mengalami penurunan sebesar 7% menjadi 34% pada tahun 2002 berdasarkan hasil survei kesehatan nasional (Surkesnas). Data ibu hamil yang mengalami KEK dari hasil Risikesdas 2013 menunjukkan bahwa masih terdapat permasalahan yang berat dan cenderung mengalami peningkatan pada sebagian penduduk Indonesia yang mengalami kehamilan dengan angka 24.2 %, jika di bandingkan dengan ibu hamil dg KEK pada Risikesdas tahun 2007 sebesar 21,6% (Risikesdas, 2013).

Di provinsi Riau tahun 2013 prevalensi risiko KEK Wanita Usia Subur (WUS) dan wanita hamil risiko KEK sebesar (38,7%). Sedangkan prevalensi risiko KEK (LILA < 23,5 cm) wanita usia subur (15-49 tahun) menurut kabupaten/ kota, Riau tahun 2013 Kabupaten Bengkalis adalah urutan ke dua (66,4%) (Risikesdas, 2013).

Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Bengkalis Tahun 2016 ibu hamil dengan KEK mengalami peningkatan setiap tahunnya dilihat dari dua tahun terakhir, tahun 2015 (1,84%), sedangkan tahun 2016 meningkat (4,07%). Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis berada diposisi tertinggi yaitu (16,47%).

Berdasarkan survey awal di Dinas Kesehatan Kabupaten Bengkalis dari 16 Puskesmas yang berada di Kabupaten Bengkalis, tiga puskesmas yang tinggi ibu hamil yang mengalami KEK adalah Sadar Jaya (17,03%) Lubuk Muda (16,47%), dan Pematang Duku (11,81%). Meskipun desa Sadar Jaya memiliki peringkat tertinggi ibu hamil dengan KEK, akan tetapi sasaran jumlah ibu hamil lebih rendah dibandingkan dengan sasaran jumlah ibu hamil wilayah kerja Puskesmas Lubuk Muda, beberapa faktor penyebab ibu hamil dengan KEK diantaranya adalah pengetahuan, pendidikan, paritas, asupan energi dan umur.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Determinan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu hamil yang mengikuti kelas Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis. Tujuan penelitian ini mengetahui determinan Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis Tahun 2017.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis. Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan atas pertimbangan: jarak tempuh tempat penelitian masih terjangkau, tingginya jumlah sasaran ibu hamil dan tingginya ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK). Penelitian ini bersifat kualitatif analitik observasional dengan jenis desain study analitic cross-sectional. Dilaksanakan kurang lebih selama 1 bulan yaitu dari Tanggal 11 September sampai dengan 06 Oktober 2017. Populasi penelitian seluruh ibu hamil (trimester I, trimester II, dan trimester III) di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis Tahun 2017 yaitu 148 ibu hamil.

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian ibu hamil yang hadir pada kelas ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis Tahun 2017 yaitu 117 Ibu Hamil. Kriteria inklusi yaitu ibu hamil berada di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil, ibu hamil yang mengikuti kelas ibu hamil, dan kriteria eksklusi yaitu ibu hamil yang sakit. Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan total sampling yaitu dengan teknik pengambilan sampel secara keseluruhan ibu hamil yang hadir saat kelas ibu hamil di lakukan pada bulan September-Oktober

2017. Peneliti dibantu oleh enumerator (bidan desa dan bidan bagian KIA) dan sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan persamaan persepsi dengan enumerator mengenai pengisian kuesioner, kemudian mengumpulkan sampel pada masing-masing desa sehingga sampel terpenuhi.

Pengumpulan data primer ibu hamil untuk menentukan status gizi ibu hamil cara memperoleh data yaitu dengan mengukur Lingkar Lengan Atas (LILA) pada ibu hamil, instrumen yang digunakan pita LILA, pengetahuan tentang gizi, pantang makan, pendidikan, paritas dan umur cara memperoleh data dengan wawancara terstruktur dengan menggunakan instrumen kuesioner, dan asupan energi cara pengumpulan data yaitu recall 2 x 24 jam dengan instrumen kuesioner recall, sedangkan pengumpulan data sekunder cara memperoleh data yaitu mengambil keseluruhan ibu hamil yang mengikuti kelas ibu hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda pada saat dilakukan penelitian. Alat ukur menggunakan kuesioner, KEK diukur dengan menggunakan pita LILA dan asupan energi recall 2x24 jam diukur menggunakan program Nutry Survey. Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat (chi-square) dan multivariat (regresi logistik ganda)

HASIL

Analisa univariat variabel dependen status gizi ibu hamil Gizi Kurang sebesar 44,4% (52 orang) sedangkan ibu hamil dengan status gizi normal sebesar 55,6% (65 orang).

Seleksi bivariat bertujuan untuk mengetahui variabel mana yang dapat menjadi kandidat pemodelan multivariat. Variabel independen yang dapat menjadi kandidat pemodelan multivariat adalah variabel yang mempunyai $p \text{ value} \leq 0,25$ dan secara substansi variabel tersebut merupakan variabel yang sangat penting (berhubungan secara substansi) dengan variabel dependen (Mitra, 2015). Seperti tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1

Hubungan Beberapa Variabel Independen dengan KEK Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Muda Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis Tahun 2017

Variabel Independen		STATUS GIZI						P Value	POR (CI 95%)
		KEK		Tidak KEK		Total			
		N	%	N	%	N	%		
Pengetahuan tentang Gizi									1,990 (823-4,814)
	Rendah	15	57,7	11	42,3	26	100,0	0,188	
	Tinggi	37	40,7	54	59,3	91	100,0		
Asupan Energi									1,217 (0,509-2,913)
	Kurang	41	45,6	49	54,4	90	100,0	0,825	
	Baik	11	40,7	16	59,3	27	100,0		
Pantang Makan									0,938 (0,444-1,979)
	Ada	20	43,5	26	56,5	46	100,0	1,000	
	Tidak ada	32	45,1	39	54,9	71	100,0		
Pendidikan									2,560 (1,210-5,417)
	Rendah	32	56,1	25	43,9	57	100,0	0,022	
	Tinggi	20	33,3	40	66,7	60	100,0		
Paritas									9,938 (4,206-23,481)
	≥ 3 Anak)	36	75,0	53	25,0	48	100,0	0,000	
	1-2 Anak)	16	23,2	12	76,8	69	100,0		
Umur									2,071 (0,949-4,518)
	<20 tahun dan	22	56,4	17	43,6	39	100,0	0,100	
	>35tahun	30	38,5	48	61,5	78	100,0		
	20-35 Tahun	30	38,5	48	61,5	78	100,0		
Total		52	44,4	65	55,6	117	100,0		

Berdasarkan hasil bivariat variabel yang berhubungan signifikan yaitu ibu hamil dengan pendidikan rendah lebih berisiko 2,5 kali menderita gizi kurang bila di dibandingkan dengan ibu hamil berpendidikan tinggi (C.I.95% POR = 1,210-5,417) dan Ibu hamil dengan paritas ≥ 3 anak lebih berisiko 10 kali menderita gizi kurang bila di dibandingkan dengan ibu hamil paritas ≥ 3 anak (C.I.95% POR = 4,206-23,481). Variabel yang tidak berhubungan yaitu pengetahuan, asupan energi, pantang makan, pendidikan dan umur.

Analisis Multivariat yang digunakan adalah regresi logistik ganda karena variabel dependen merupakan variabel kategorikal. Berdasarkan hasil seleksi bivariat variabel yang memiliki nilai $p \leq 0,25$ adalah sebanyak 4 variabel yaitu pengetahuan tentang gizi, pendidikan, paritas, dan umur.

Meskipun variabel asupan energi dengan nilai $p > 0,25$, tetapi variabel tersebut secara substansi merupakan yang sangat penting berhubungan dengan kejadian KEK, maka variabel tersebut dimasukkan dalam analisis multivariat. Sehingga variabel yang akan dianalisis multivariat berjumlah 5 (lima) variabel.

Hasil seleksi bivariat untuk kandidat multivariat ($P \leq 0,25$) yaitu: pengetahuan tentang gizi, pendidikan, paritas dan umur, sedangkan asupan energi sebagai substansi dan pantang makan bukan merupakan variabel kandidat.

Tabel 2

Pemodelan Multivariat I

Variabel Independen	P value	POR	95% CI for Exp (B)	
			Lower	Upper
Pengetahuan tentang Gizi	0,480	1,465	0,508	4,225
Asupan Energi	0,993	0,995	0,346	2,864
Pendidikan	0,267	1,659	0,679	4,053
Paritas	0,000	8,968	3,560	22,590
Umur	0,850	0,910	0,344	2,408

Table 3

Multivariat Akhir

Variabel Independen	P Value	POR	95% CI for EXP (B)	
			Lower	Upper
Paritas	0,000	9,937	4,206	23,481
Omnibus Test= 0,000 Nagelkerke R Square = 0,321				

Berdasarkan tabel 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa variabel yang signifikan dengan variabel dependen Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil adalah paritas dengan pvalue 0,000. Paritas berhubungan signifikan dengan kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK). Ibu hamil dengan paritas ≥ 3 anak lebih berisiko 10 kali untuk menderita KEK dibandingkan dengan ibu hamil paritas 1-2 anak. Pengetahuan tentang gizi, asupan energi, pantang makan, pendidikan, dan umur tidak berhubungan dengan kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu Hamil. Pada analisis multivariat diatas di peroleh Kemaknaan model (Omnibus tes) = 0,000, artinya model multivariat yang terbentuk sudah fit/ layak digunakan. Variabel independen paritas dapat menjelaskan variabel dependen (KEK Ibu Hamil) sebesar 32,1%, sisanya 62,1% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti dan tidak ada variabel confounding.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini di temukan paritas berhubungan sebab akibat dengan KEK, nilai odd ratio 9,937 artinya ibu hamil dengan paritas ≥ 3 anak 9,937 kali lebih berisiko mengalami gizi kurang (KEK), dibandingkan ibu hamil dengan paritas 1-2 anak. Menurut Manuaba (2017), menyatakan bahwa pada primipara dan grandemultipara merupakan faktor kehamilan dengan risiko tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Vita (2014) dan Nursari (2016) menunjukkan bahwa ada hubungan antara paritas dengan status gizi ibu, semakin tinggi paritas ibu yang semakin besar risiko ibu untuk menjadi KEK. Sedangkan variabel pengetahuan tentang gizi tidak signifikan dengan KEK pada ibu hamil. Artinya, pengetahuan tentang gizi rendah bukan merupakan faktor penyebab terjadinya KEK ibu hamil. Secara teori pengetahuan yang dimiliki seseorang ibu akan mempengaruhi dalam pengambilan keputusan dan juga akan berpengaruh pada perilakunya. Ibu dengan pengetahuan gizi yang baik akan memberi gizi yang cukup untuk janin yang dikandungnya (Notoadmodjo, 2007).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Susanti, dkk (2013) dimana tidak ada hubungan pengetahuan zat gizi dengan status gizi pada ibu hamil. Pengetahuan kurang tidak selalu diikuti oleh perilaku yang buruk, dikarenakan pada penelitian ini masih banyak ibu yang pengetahuannya kurang memiliki gizi yang baik. Menurut analisa peneliti pengetahuan tentang gizi tidak berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK pada saat penelitian ibu hamil yang memiliki pendidikan rendah memiliki pengalaman dan informasi yang bagus baik dari media elektronik maupun langsung dari tenaga kesehatan (bidan bagian KIA) dalam melakukan kelas ibu hamil setiap bulannya. Namun dalam hal ini masih banyak ibu hamil yang masih belum mengerti tentang manfaat zat-zat gizi baik bagi ibu dan janin oleh sebab itu diharapkan kepada pengelola program gizi untuk meningkatkan pengetahuan ibu hamil tentang fungsi zat-zat gizi, manfaat bagi ibu dan janin, serta demo masak untuk menu model makanan untuk ibu hamil setiap trimesternya dan memanfaatkan kebun masyarakat untuk bahan makanan lokal. Pendidikan tidak signifikan dengan KEK pada ibu hamil. Artinya, pendidikan SD sederajat dan SMP sederajat bukan merupakan faktor penyebab terjadinya KEK pada ibu hamil. Padahal secara teori mengatakan pendidikan sangat menentukan status gizi pada ibu hamil menurut Hapsari (2011), seseorang dengan latar belakang pendidikan tinggi merupakan salah satu unsur yang penting dan berperan terhadap keadaan gizinya. Sehingga usaha-usaha untuk memilih makanan yang bernilai nutrisi makin meningkat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Widita Kartikasari B., dkk. (2012) dan Sri (2011) di Puskesmas Bangetayu Kota Semarang yang menyatakan pendidikan tidak memiliki

hubungan sebab akibat dengan kejadian KEK ibu hamil. Menurut analisa peneliti pendidikan tidak berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK disebabkan karena pendidikan tidak hanya didapatkan dari pendidikan formal saja tetapi bisa juga diperoleh dari pendidikan non formal seperti penyuluhan dan kelas ibu hamil, hal ini tentunya berdampak positif terhadap ibu hamil yang memiliki pendidikan rendah, dalam hal ini tenaga kesehatan puskesmas lubuk muda sangat aktif dalam memberikan penyuluhan terutama pada ibu hamil. Asupan energi tidak tidak signifikan dengan dengan KEK ibu hamil. Artinya, asupan energi bukan merupakan faktor penyebab terjadinya KEK pada ibu hamil. Padahal secara teori mengatakan asupan energi yang kurang selama kehamilan dapat menyebabkan ibu berisiko KEK pada ibu hamil dan menyebabkan ukuran LILA ibu berada dibawah 23,5 cm (Almatsier, 2011).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Siti Muliawati (2012), Maharawati (2014) yang mengatakan bahwa frekuensi makan tidak mempunyai hubungan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Menurut analisa peneliti asupan energi tidak berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK kemungkinan adanya faktor lain yaitu seperti status ekonomi, paritas, penyakit infeksi, dan faktor tidak langsung seperti budaya, pekerjaan ibu, sosial ekonomi, dan lingkungan tempat tinggal. Walaupun asupan energi tidak signifikan dengan kejadian KEK ibu hamil, tetapi selama masa kehamilan, makanan yang dikonsumsi oleh ibu hamil haruslah cukup zat gizi agar janin di dalam kandungan memperoleh nutrisi yang cukup. Umur tidak signifikan dengan dengan KEK ibu hamil. Artinya, umur > 35 tahun bukan merupakan faktor penyebab terjadinya KEK pada ibu hamil. Hasil studi penelitian Juntara (2015) menyatakan bahwa usia ibu hamil mempunyai hubungan yang signifikan dengan $P < 0,05$ dengan nilai odds ratio 1,252 yang artinya usia ibu hamil kurang dari 20 tahun dan lebih dari usia 35 tahun menjadi faktor risiko 1,25 kali lebih tinggi menderita KEK jika dibandingkan dengan ibu hamil yang berusia dalam rentang 20 sampai 35 tahun. Menurut analisa peneliti usia tidak berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK pada saat penelitian ibu hamil yang memiliki usia berisiko memiliki pengalaman dan informasi yang bagus baik dari media elektronik maupun langsung dari tenaga kesehatan (bidan bagian KIA) dalam melakukan kelas ibu hamil setiap bulannya, dan kemungkinan adanya faktor lain yaitu seperti penyakit infeksi, dan faktor tidak langsung seperti budaya, pekerjaan ibu, sosial ekonomi, dan lingkungan tempat tinggal. Pantang makan tidak tidak signifikan dengan dengan KEK ibu hamil. Artinya, pantang makan bukan merupakan faktor penyebab terjadinya KEK pada ibu hamil.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Surasih (2006) yang mengatakan bahwa pantang makan bukan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keadaan KEK pada ibu hamil. Menurut analisa peneliti pantang makan tidak

berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK karena ibu hamil yang memiliki pantang makan bukan merupakan kategori dalam penelitian, walaupun berpantang dalam makan hal tersebut dikarenakan karna faktor alergi, dan makanan bersoda/ bergas (daging sapi, kambing, minuman kaleng soda, nanas dan durian) dan ibu hamil rata-rata sudah banyak yang tidak berpantang kemungkinan memiliki pengalaman dan informasi yang bagus baik dari media elektronik maupun langsung dari tenaga kesehatan.

Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain: variabel pantang makan seharusnya lebih spesifik. Maksudnya adalah ada ibu hamil yang memiliki pantang makan daging sapi dan kambing karena mereka khawatir anak yang dilahirkannya nanti terbungkus lemak, ibu hamil ada juga pantang makan ikan karena mereka khawatir anak yang dilahirkannya berbau amis. Sampel minimal terpenuhi dalam penelitian ini, namun pada hasil penelitian tidak dapat menjawab keseluruhan hasil hipotesis, hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu. Maksudnya yaitu ibu hamil yang diambil hanya ibu hamil yang hadir pada saat penelitian dilakukan (kelas ibu hamil), sedangkan ibu hamil yang tidak hadir saat kelas ibu hamil tidak diteliti. Hal ini menyebabkan hasil penelitian ini hanya paritas yang berhubungan sebab akibat dengan kejadian KEK pada penelitian ini. Food recall dalam penelitian ini yaitu untuk menanyakan makanan yang dikonsumsi pada satu hari sebelumnya, sedangkan pada metode penelitian ini food recall 2 x 24 jam, yang artinya peneliti melakukan food recall 1 x 24 jam dan pada hari yang lain kembali diulang food recall 1 x 24 jam.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan Paritas berhubungan signifikan dengan kejadian Kekurangan Energi Kronis (KEK). Ibu Hamil dengan paritas ≥ 3 anak lebih berisiko 10 kali untuk menderita KEK dibandingkan dengan ibu hamil paritas 1-2 anak. Diharapkan kepada pengelola program KIA dan bidan desa berkerjasama dengan lintas sector yaitu BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) untuk menggerakkan kembali program Keluarga Berencana dengan mensosialisasikan kembali agar menurunkan angka kejadian KEK pada ibu hamil serta mendapatkan keluarga dengan jumlah ideal sesuai dengan program KB.

Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih banyak pada kepala Puskesmas Lubuk Muda, Ketua Prodi Magister STIKes Hang Tuah Pekanbaru, seluruh responden dan enumerator yang sudah meluangkan waktu untuk membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman (2009). Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta: EGC
- Almatsier (2011). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Asriah dkk (2006). Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu dan Pengetahuan Ibu dengan Statu Gizi Ibu Hamil di Bidan Praktek Swasta Banda Aceh. Politeknik Kebidanan. (Online), Vol 2, No.3 ([http://jurnal.ecs.soto.ac.uk/suvy/htm,dinkes.06 Januari 2005](http://jurnal.ecs.soto.ac.uk/suvy/htm,dinkes.06Januari2005)).
- Pratiwi, A.S (2014). Risiko Kekurangan Eergi Krdonis (KEK) pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Payung Sekaki Pekanbaru. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik (2014). Badan Pusat Statistik Perkapita September 2013. Jakarta BPS.
- Departemen Kesehatan RI (2013). Standar Pemantauan Status Gizi. Jakarta :Departemen Kesehatan RI.
- (2012). Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- (2015). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. Kementrian RI.
- Erma dkk (2013) Hubungan Pola Makan dan Status Sosial Ekonomi dengan Kejadian KEK pada Ibu Hamil di Kabupaten Gowu. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin.
- Hartati Bahar (2010). Kondisi Sosial Budaya Bepantang Makan dan Implikasinya pada Kejadian Anemia Ibu Hamil (Studi Kasus Mayarakat Pasisir Wilayah Kerja Puskesmas Ambali di Kandari). Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Hapsari, I. (2011) Hubungan Pengetahuan Gizi Ibu dengan Status Gizi Balita di Desa Jatisari Kecamatan Subah Kabupaten Batang tahun 2010. Universitas Negeri Semarang
- Hardinsyah dan Supariasa (2017). Ilmu Gizi (Teori dan Aplikasi). Jakarta: EGC
- Heni, (2011). Hubungan Ekonomi Keluarga dengan Status Gizi Ibu Hamil di Puskesmas Wongkaditi Kota Gorontalo. Poltekes Provinsi Gorontalo.
- Kartika M dan Mustika DN (2011). Hubungan Pendidikan, Paritas, dan Pekerjaan Ibu dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Gunuk Kota Semarang. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Junita (2002). Pelayanan Kesehatan Masyarakat di Bidang Kesehatan. Reneka Cipta.
- Kementrian Kesehatan RI (2005). Pedoman Gizi Ibu Hamil dan Pengembangan Makanan Tambahan. Jakarta.

- Kementrian Kesehatan RI. (2013). Pokok-Pokok Hasil Riset Kesehatan Dasar Provinsi Riau. Jakarta: Litbangkes.
- Kementrian Kesehatan RI. (2015). Buku Ajar Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta: Pusdiknakes.
- Lapau, B. (2015). Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta : Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Lapau, B. (2013). Metode Penelitian Kesehatan Metode Ilmiah Penulisan Skripsi, Tesis, dan Disertasi. Yogyakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Monita, F. 2015. [Hubungan usia, jarak kelahiran dan kadar hemoglobin ibu hamil dengan kejadian beratbayilahir rendahdi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Jurnal Online Mahasiswa \(JOM\) Bidang Kedokteran, http://jom.unri.ac.id.](http://jom.unri.ac.id)
- Utama, dkk. (2015). Analisis Situasi Masalah Kekurangan Energi Kronik pada Ibu Hamil di Indonesia. Bogor; Institusi Pertanian Bogor.
- Manuaba IBG (2017). Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan dan KB untuk Pendidikan Bidan. Edisi 2. Jakarta. EGC.
- Mitra. (2015). Manajemen dan Analisis Data Kesehatan. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Muchlis, S, Hadju, P, Jafar. (2013). Hubungan Asupan Energi dan Protein dengan Status Gizi Balita di Kelurahan Tamaung. Artikel Penelitian.
- Notoadmodjo, S. (2002). Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Notoadmodjo, S (2005). Metodologi Penelitian Kesehatan Teori dan Aplikasi. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoadmodjo, S (2007). Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nora, dkk (2011). Gambaran Karakteristik Ibu Hamil yang Menderita Kekurangan Energi Kronis (KEK). <http://jurnal.unimus.ac.id> diakses Tanggal 13 mei 2017.
- Nursari (2016). Faktor-Faktor yang Menyebabkan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda. JIKK, Vol: 1 Vol : 38-45.
- Pratiwi AS, (2013). Hubungan Ibu Hamil KEK dengan Kejadian Persalinan Prematur di Wilayah Kerja Puskesmas Tamanggung. JIKK.No.3 Vol: 24-67.
- Proverawati, A (2011). Buku Ajar Gizi untuk Kebidanan. Jogjakarta : Nudmed.
- Rahmaniar (2013). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil di Tampa Padang Kabupaten Mamuju. Artikel Penelitian Universitas Hasanuddin.
- Surasih, H (2005). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keadaan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil di Kabupaten Banjar Negara. Semarang. Skripsi Sarjana IKM Universitas Negri Semarang. Semarang.
- Susanti (2013). Budaya Pantang Makan, Status Ekonomi, dan Pengetahuan Zat Gizi Ibu Hamil pada Ibu Hamil Trimester III dengan Status Gizi. (Online), Vol. 4. No.1 (<http://journal.ecs.soto.ac.uk/survey/html,dinkes.13maret2010>).
- Sri (2011). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kekurangan Energi Kronis (KEK) Ibu Hamil di Wilayah Puskesmas Wedi Kelaten. www.E-jurnal.com/2016/11/analisis-faktor-yang-mempengaruhi.htm.
- Supariasa, ND, Bakri, B, Fajar I. (2013). Penilaian Status Gizi. Jakarta. Buku Kedokteran EGC.
- Susanti, (2013) Hubungan Pengetahuan Zat Gizi dengan Status Gizi pada Ibu Hamil. www.E-jurnal.com/2017/11/analisis-hubungan-zatgizi.htm.
- Universitas Indonesia (2007). Buku Pedoman Petunjuk Pelaksanaan dan Penanggulangan KEK pada Ibu Hamil. Jakarta. FK UI.
- Vita (2014). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil di Kecamatan Komoning Jawa Timur. LITBANG RI: Vol. 17. No 2: 193-202.
- Wibisono (2009). Solusi Sehat Seputar Kehamilan. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wibisono (2011). Solusi Sehat Seputar Kehamilan. Edisi 2. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Widita Kartikasari B., Mifbakhuddin, Nintyasari Mustika D. (2012). Hubungan Pendidikan, Paritas, Dan Pekerjaan Ibu Dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester Iii Di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2011. Jurnal Kebidanan, Universitas Muhammadiyah Semarang Vol 1. No. 1.

Pemberian Makanan Tambahan dan Susu Terhadap Penambahan Berat Badan Pada Ibu Hamil KE (Kekurangan Energi Kronis) di Tangerang Tahun 2018

Vivi Silawati¹, Nurpadilah¹

¹Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nasional

Jl. RM Harsono No. 1 Ragunan, Pasar Minggu Jakarta Selatan, 12550

Email: v.silawati@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan Ibu hamil yang menderita gizi kurang seperti kurang energi kronik mempunyai resiko kesakitan yang lebih besar oleh karena itu kurang gizi pada ibu hamil harus dihindari sehingga ibu hamil merupakan kelompok sasaran yang perlu mendapat perhatian khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan tambahan dan susu ibu hamil terhadap kenaikan berat badan pada ibu hamil KEK. Metodologi: Penelitian *quasi-experiment* ini menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design* tanpa adanya kelompok kontrol. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 16 ibu hamil trimester I yang menderita KEK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada berat badan ibu hamil sebelum dan sesudah diberikan makanan tambahan dan susu ibu hamil pada kelompok eksperimen ($p < 0,05$). Kesimpulan: Pemberian makanan tambahan dan susu ibu hamil berpengaruh terhadap kenaikan berat badan pada ibu hamil KEK. Program ini dapat diaplikasikan di praktik kebidanan khususnya pasien hamil trimester I dengan KEK dan sebagai bahasan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Ibu Hamil, KEK, Pemberian Makanan Tambahan, Susu Hamil

Supplementary Food and Milk On Body Weight Gain Among Chronic Energy Deficiency Pregnant Women in The Work Area of Tangerang Regency in 2018

ABSTRACT

Background: Pregnant women who suffer from malnutrition such as lack of chronic energy have a greater risk of illness, therefore malnutrition in pregnant women should be avoided so that pregnant women are the target group that needs special attention. Objective: This study aims to determine the effect of supplementary feeding and milk on pregnant women on weight gain among chronic energy deficiency pregnant women in the Curug District Health Center in Tangerang in 2018. Methodology: This quasi-experimental study uses the design of One Group Pretest-Posttest Design without a control group. The sample in this study amounted to 16 first trimester pregnant women who suffered chronic energy deficiency, the sampling technique used was total sampling. The research instrument to measure upper arm and scales to measure the weight of pregnant women, as well as a checklist sheet used to record upper arms size and weight before and after intervention. Data were analyzed using paired t-test. Results: The results showed that there was a significant difference in the weight of pregnant women before and after intervention in the experimental group ($p < 0.05$). Conclusions Giving supplementary food and milk to pregnant women influences weight gain among chronic energy deficiency pregnant women. This program can be applied in midwifery practice especially for first trimester pregnant patients with chronic energy deficiency and as a reference for future research.

Keywords: pregnant women, chronic energy deficiency, supplementary food, milk

Pendahuluan

Tercapainya kualitas hidup yang baik bagi keluarga dan masyarakat sangat ditentukan oleh kesehatan ibu dan anak. Ibu hamil adalah salah satu kelompok yang rawan akan masalah gizi. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa prevalensi KEK (Kekurangan Energi Kronik) pada kehamilan secara global 35-75% dimana secara bermakna tinggi pada trimester ketiga dibandingkan dengan trimester pertama dan kedua kehamilan. WHO juga mencatat 40 % kematian ibu di negara berkembang berkaitan dengan kekurangan energi kronis. Ibu hamil yang menderita gizi kurang seperti kurang energi kronik mempunyai resiko kesakitan yang lebih besar oleh karena itu kurang gizi pada ibu hamil harus dihindari sehingga ibu hamil merupakan kelompok sasaran yang perlu mendapat perhatian khusus. Kejadian kekurangan energi kronis di negara-negara berkembang seperti Bangladesh, India, Indonesia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka dan Thailand adalah 15-47% yaitu dengan BMI <18,5. Adapun negara yang mengalami kejadian KEK pada ibu hamil tertinggi adalah Bangladesh yaitu 47%, sedangkan Indonesia merupakan urutan ke empat terbesar setelah India dengan prevalensi 35,5% dan yang paling rendah adalah Thailand dengan prevalensi 15 – 25% (WHO, 2015).

Hasil laporan kinerja Ditjen Kesehatan masyarakat tahun 2016 melaporkan bahwa persentase ibu hamil KEK di Indonesia sebesar 16,2% (Kemenkes, 2017). Hasil pemantauan gizi (PSG) tahun 2016 melaporkan bahwa Provinsi Banten adalah salah satu provinsi dengan angka resiko ibu hamil KEK (jumlah ibu hamil dengan lingkaran lengan atas < 23,5 cm) sebesar 18%, angka tersebut diatas rata-rata persentase nasional yaitu sebesar 16,2%. Persentase tertinggi adalah Provinsi Papua sebesar 23,8% dan terendah Provinsi Sumatera Utara sebesar 7,6% (Kemenkes, 2017).

Berdasarkan data jumlah ibu hamil yang mendapatkan PMT tahun 2018 yaitu 25,2% dari jumlah ibu hamil dan bias disimpulkan terdapat 25,2% ibu hamil memiliki LILA kurang dari 23,5cm atau disebut dengan ibu hamil KEK, dan dari 25,2% ibu hamil yang KEK dan harus mendapatkan PMT (Pemberian Makanan Tambahan) baru 89,7% yang mendapat program PMT dari 25,2% jumlah ibu hamil KEK dan 10,3% ibu hamil KEK yang belum mendapatkan PMT (Profil Kesehatan Kementerian Republik Indonesia 2018). Berdasarkan data yang diperoleh dari tempat penelitian yaitu Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Jumlah ibu hamil KEK tahun 2017 yaitu 67 ibu hamil dan terdaftar mendapatkan PMT (Pemberian Makanan Tambahan). Dan pada tahun 2018 jumlah ibu hamil KEK mengalami kenaikan yaitu jumlah kumulatif bulan November 2018 yaitu 78 ibu hamil dengan LILA kurang dari 23,5 cm atau disebut ibu hamil KEK.

Permasalahan diatas semakin meningkatnya data ibu hamil yang KEK setiap tahun, dimana kita ketahui KEK dapat menyebabkan perdarahan pada ibu hamil pada saat hamil dan bersalin, sedangkan penyebab kematian ibu tertinggi masih disebabkan oleh perdarahan yaitu 30% dari jumlah kematian ibu setiap tahunnya, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pemberian Makanan Tambahan dan Susu Terhadap Penambahan Berat Badan pada Ibu Hamil KEK (Kekurangan Energi Kronik) di Wilayah Kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Tahun 2018”

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian *Quasi Experimen* (eksperimen semu) dengan rancangan yang digunakan adalah *One Group Pretest- Posttest Design* tanpa adanya kelompok kontrol tetapi sudah dilakukan observasi pertama (*pretest*) yang mungkin peneliti dapat menguji perubahan – perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (*posttest*), (Notoatmodjo, 2010).

Desain *Quasi Experimen* merupakan penelitian yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang akan dikenakan pada subjek yang akan diteliti dengan mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali, (Sugiyono, 2012). Hal ini berarti eksperimen merupakan kegiatan percobaan untuk meneliti suatu peristiwa atau gejala yang muncul pada kondisi tertentu. *One Group Pretest – Posttest* adalah suatu teknik untuk mengetahui efek sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, (Sugiyoni, 2012). Penelitian ini dilakukan bulan Desember

2018 sampai dengan Januari 2019 di Wilayah Kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang.

Instrumen yang digunakan lembar observasi dan lembar kontrol, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro - Wilk*, dan dilakukan uji bivariat untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian makanan tambahan dan susu terhadap penambahan berat badan pada ibu hamil ke-2 di wilayah kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Banten Tahun 2018 dengan menggunakan uji statistik *Paired T test*.

Hasil Penelitian

Table 1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LILA) Di Wilayah Kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Tahun 2018

Lingkar lengan atas						
N	%	Mean	SD	Median	Min	Max
16	100	21,91	1.052	22.00	21	23

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Rata – rata Berat Badan Sebelum Perlakuan Dan Sesudah Diberikan Makanan Tambahan dan Susu Ibu Hamil Pada Ibu Hamil

Kelompok Perlakuan (n=16)							Nilai berat badan	
	N	%	Mean	SD	Median		Min	Max
Sebelum	16	100	44	3.198	44		39	58
Sesudah	16	100	46	2.941	46		41	60

Dari Tabel 2 karakteristik responden berdasarkan berat badan sebelum diberikan perlakuan didapatkan hasil rata rata berat badan ibu 44 kg. dengan standart deviasi 3,198 sedangkan untuk berat badan minimum 39 kg, dan berat badan maximum 58 kg. dari tabel di atas, didapatkan hasil lainnya yaitu berat badan ibu setelah diberikan perlakuan, dengan berat rata rata 46 kg, dengan nilai minimum 41 kg. dan nilai maximum 60 kg.

Data uji normalitas diperoleh dari hasil sebelum dan sesudah diberikan makanan tambahan dan susu ibu hamil dengan menggunakan metode *Shapiro –*

Wilk yaitu uji nonparametris untuk mengukur signifikan perbedaan antara 2 kelompok data berpasangan bersekala rasio dan interval tetapi berdistribusi normal. Taraf signifikan 95% ($\alpha=0,05$). Pedoman dalam menerima hipotesis, apabila p value $<0,05$ maka H_0 gagal ditolak yaitu tidak ada pengaruh, dan bila p value $>0,05$ maka H_0 ditolak yaitu ada pengaruh (Sutanto, 2006). Pada penelitian diperoleh hasil nilai P-value adalah lebih dari 0,005. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa distribusi data adalah normal sehingga bisa dilakukan analisis bivariat.

Table 3 Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan dan Susu Ibu Hamil Terhadap Penambahan BB pada Ibu Hamil KEK

Kelompok Perlakuan (n=16)	Mean	SD	T	P
Sebelum Perlakuan	-1.813	750	-9,667	0,000

Berdasarkan table 3 maka didapatkan hasil dengan mean sebelum diberikan perlakuan 44 dan sesudah diberikan perlakuan didapatkan hasil rata – rata 46 kg mean dari keduanya yaitu 1,813 dengan standar deviasi 750 selain itu didapatkan juga nilai $P = 0,00 < 0,05$ maka didapatkan adanya pengaruh antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.

Pembahasan

Lingkar Lengan Atas pada Ibu Hamil KEK

Hasil penelitian yang dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Curug didapatkan rata rata nilai LILA 21,91 cm. dengan standart deviasi 1.052 sedangkan untuk lingkar lengan minimum 21 cm dan maximum 23 cm. Lingkar lengan atas (LILA) adalah jenis pemeriksaan antropometri yang digunakan untuk mengukur risiko KEK pada wanita usia subur yang meliputi remaja, ibu hamil, ibu menyusui dan Pasangan Usia Subur (PUS). Sedangkan ambang batas LILA pada WUS dengan resiko KEK adalah 23,5 cm dan apabila kurang dari 23,5 cm wanita tersebut mengalami KEK (Supriasa, 2012).

Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Laila Siti Azzahra 2016 dimana dari 42 responden, terdapat 25 responden (59,4%) mengalami KEK di Puskesmas Belimbing Padang tahun 2016. Menurut asumsi peneliti sesuai data yang didapat pada saat penelitian ibu hamil KEK yaitu ibu hamil yang mempunyai LILA $< 23,5$ cm dimana disebabkan karena nutrisi ibu belum terpenuhi, dari sebab itu kebutuhan nutrisi ibu hamil KEK harus diberikan makanan tambahan dan setelah diberikannya makanan dilihat apakah ada perubahan status gizi yaitu dengan melakukan pengukuran LILA berikutnya, status gizi yang kurang juga bias dicegah pada saat

masa remaja sehingga persiapan untuk hamil status gizi sudah baik.

Rata – Rata Berat Badan pada Ibu Hamil KEK Sebelum dan Sesudah Diberikan Makanan Tambahan dan Susu

Hasil Penelitian yang dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Tahun 2018 didapatkan hasil berdasarkan berat badan sebelum di berikan perlakuan di dapatkan hasil rata rata berat badan ibu 44 kg. dengan standart deviasi 3,198 sedangkan untuk berat badan minimum 39 kg. dan berat badan maximum 41 kg. dari table di atas, didapatkan hasil lainnya yaitu berat badan ibu setelah di beri perlakuan, dengan berat rata rata 46 kg. dengan nilai minimum 41 kg. dan nilai maximum 60 kg.

Kenaikan berat badan selama kehamilan bervariasi untuk setiap wanita hamil. Total pertambahan berat badan selama hamil yang dianjurkan adalah dalam batas 10-12 kg. Namun untuk ibu yang berat badannya kurang sebelum hamil harus kejar kekurangannya, jadi dianjurkan naik 12,5-18 kg. Sementara ibu yang bobotnya agak berlebih, dianjurkan naik 7-11,5 kg saja selama kehamilan.

Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Rahma (2016) Nurina Peningkatan status gizi ibu hamil wilayah operasional UPTD Puskesmas Pasirukem berdasarkan LILA ini terjadi dengan adanya kesadaran lebih baik terutama dalam konsumsi makanan utama dan PMT-P (susu dan biskuit MT-Bumil) selama masa kehamilan. Kesalahpahaman dalam konsumsi PMT-P sebagai makanan utama telah disampaikan oleh kader posyandu melalui kegiatan penyuluhan yang dilakukan pada saat pemantauan kader. Akan tetapi, kondisi penurunan BB dan tidak adanya peningkatan BB ibu hamil pun masih dapat ditemukan dalam

pelaksanaan PMT-P ini. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor kurangnya konsumsi ibu hamil karena rasa bosan dengan makanan serta rasa mual.

Menurut asumsi peneliti dalam penelitian yang dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang Tahun 2018, kenaikan berat badan pada ibu hamil KEK sangat berpengaruh terhadap kenaikan LILA sehingga status gizi ibu hamil dapat meningkat, pemberian PMT pada ibu hamil KEK terutama pada trimester awal sangat penting dimana ibu dan janin sangat membutuhkan nilai gizi lebih untuk kesehatan ibu dan bayi, dimana pada trimester awal pola makan ibu sangat menurun diakibatkan mual muntah karena kehamilan

Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan dan Susu Terhadap Penambahan Berat Badan Pada Ibu Hamil KEK

Hasil penelitian yang dilakukan tentang Pengaruh pemberian makanan tambahan dan susu ibu hamil terhadap kenaikan berat badan pada ibu hamil KEK di wilayah kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang dengan hasil rata rata berat badan sebelum di beri perlakuan 44 kg dengan standard deviasi 3,19 dan sesudah diberi perlakuan didapatkan hasil dengan rata rata 46 kg dengan standard deviasi 2,94. Terlihat juga peningkatan berat badan dengan rata rata 1,813 selain itu didapatkan nilai $P=0,000 < 0,05$ maka didapatkan adanya pengaruh antara sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan.

Kekurangan Energi Kronik (KEK) adalah salah satu keadaan malnutrisi. Dimana keadaan ibu menderita kekurangan makanan yang berlangsung menahun (kronik) yang mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan pada ibu secara relative atau absolut satu atau lebih zat gizi. Keadaan KEK terjadi karena tubuh kekurangan satu atau beberapa jenis zat gizi yang dibutuhkan. Beberapa hal yang dapat menyebabkan tubuh kekurangan zat gizi antara lain jumlah zat gizi yang dikonsumsi

kurang, mutunya rendah atau keduanya. Zat gizi yang dikonsumsi juga mungkin gagal untuk diserap dan digunakan untuk tubuh (Helena, 2013).

Hal ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh AASP. Chandradewi (2015) Hasil uji statistik pair t test, diperoleh nilai sig 0,000 ($p < 0.05$), yang berarti bahwa pemberian makanan tambahan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan berat badan ibu hamil kurang energi kronis di Labuan Lombok Kabupaten Lombok Timur. Berdasarkan hasil penelitian dan uraian teori di atas menurut analisis peneliti bahwa pemberian makanan tambahan dan susu ibu hamil sangat efektif meningkatkan berat badan ibu hamil dalam mengatasi KEK. karena terlihat dari hasil uji antara sebelum dan sesudah yang signifikan. Peran aktif pemerintah dalam penanganan ini sangatlah penting, dan untuk wilayah yang diteliti saat ini sudah dilakukan program pmt namun dalam pemantauan KEK belum maksimal. Sehingga dengan adanya penelitian ini menjadi sumber dan saran bagi instansi terkait dan tenaga kesehatan yang ada dilapangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian makanan tambahan dan susu ibu terhadap penambahan berat badan ibu hamil kek di wilayah kerja Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang tahun 2018, dapat disimpulkan bahwa dari hasil penelitian didapatkan mean sebelum diberikan perlakuan 44 dan sesudah diberikan perlakuan didapatkan hasil rata – rata 46 kg mean dari keduanya yaitu 1,813 dengan standar deviasi 750 selain itu didapatkan juga nilai $P= 0,00 < 0,05$ maka didapatkan adanya pengaruh antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.

Kepada Puskesmas Curug Kabupaten Tangerang untuk tetap melanjutkan program pemberian makanan tambahan pada ibu hamil, khususnya ibu hamil KEK dan juga melakukan pemantauan dan monitoring kepatuhan ibu hamil dalam

melakukan pemeriksaan kehamilan. Selain itu hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan menjadi referensi, sehingga dapat memberikan pengetahuan bagi mahasiswa khususnya pengetahuan mengenai manfaat pemberian makanan tambahan dan pendidikan kesehatan tentang gizi pada ibu hamil khususnya ibu hamil KEK. Adapun Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan atau pembandingan bagi penelitian selanjutnya, dan diharapkan

bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian dengan variabel lain yang lebih kompleks dan dengan metode lain. Bagi ibu hamil kek diharapkan kepada ibu hamil untuk memenuhi kebutuhan gizinya selama kehamilan dan teratur dalam melakukan pemeriksaan kehamilan. Sehingga dapat mencegah hal-hal yang tidak diinginkan dalam kehamilan dan persalinan, seperti kejadian anemia kehamilan atau bayi berat badan lahir rendah (BBLR).

Referensi

- Ai Yeyeh, R.2009. *Asuhan Kebidanan I (Kehamilan)*. Jakarta: Trans Info Media.
- Alimul,Hidayat A.A., 2010. *Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif*, Jakarta: Heath Books
- Ana, Soumy.2010. *Trimester Pertama Kehamilan Anda: Fase – Fase Paling Menebarkan*. Yogyakarta: Buku Biru
- Arisman. 2010. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC
- AASP.Chandradewi. 2015. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Terhadap Peningkatan Berat Badan Ibu Hamil KEK (Kurang Energi Kronik) Di Wilayah Kerja Puskesmas Labuan – Lombok (1391 – 1420). *Jurnal Kesehatan Prima* Volume: 9, No.1, Februari 2015, Halaman: 1391-1402
- Budiman. 2011. *Penelitian Kesehatan Badung*: Refika Aditama
- Chandra, B. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: EGC. 2013.
- Depkes RI. 2008. *Pedoman PWS (Pemantauan Wilayah Setempat) Gizi*. Kementrian Kesehatan Jakarta
- Dewi, dkk.2011. *Asuhan Kehamilan untuk Kebidanan*. Jakarta: Salemba Medika
- Hani, Ummi, dkk.2011. *Asuhan Kebidanan Pada Kehamilan Fisiologis*. Jakarta: Salemba Medika
- Helena, 2013. *Gambaran Pengetahuan Gizi Ibu Hamil Trimester Pertama dan Pola Makan dalam pemenuhan Gizi*. [www. repository.usu.ac.id](http://www.repository.usu.ac.id). Diakses Tanggal 20 April 2015 Jam 15.00.wib
- Hidayat, A. 2008. *Ilmu Kesehatan Anak*. Jakarta: Salemba Medika
- Karyadi.2010. *Panduan Lengkap Hamil Sehat*. Yogyakarta:Diva Press
- Kemenkes RI, 2018. *Pedoman Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan pemulihan Bagi Ibu Hamil KEK dan balita Gizi Kurang*. Kementrian Kesehatan Jakarta.
- Kemenkes RI, 2017. *Pedoman Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan pemulihan Bagi Ibu Hamil KEK dan balita Gizi Kurang*. Kementrian Kesehatan Jakarta.
- Kemenkes RI, 2012. *Pedoman Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan pemulihan Bagi Ibu Hamil KEK dan balita Gizi Kurang*. Kementrian Kesehatan Jakarta
- Laila. S.A .2016. Fator – Faktor Yang Mempengaruhi Yang Berhubungan Kekurangan Energi Kronik (KEK) Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Belimbing Padang 35-46. *Jurnal KesehatanMedikaSaintika Volome 8 Nomor 1*
- Mandriwati,G.A. 2011. *Asuhan Kebidanan Antenatal: Penuntun Belajar*. Jakarta: EGC

- Mochtar. 2007. *Sinopsis Obstetri*. Jakarta: EGC
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nursalam. 2013. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Pantiwati, dkk. 2010. *Asuhan Kebidanan 1*. Jakarta: Nuha Medika
- Prawirohardjo, Sarwono. 2010. *Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*. Jakarta: PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Rahma Nurina .2016. Program Pemberian Makanan Tambahan untuk Peningkatan Status Gizi Ibu Hamil dan Balita di Kecamatan Cilamaya Kulon dan Cilamaya Wetan, Karawang. *Jurnal CARE Jurnal Resolusi Konflik, CSR, dan Pemberdayaan Juni 2016, Vol. 1 (1): 44-49*
- Romauli, Suryat. 2011. *Buku Ajar Asuhan Kebidanan 1 Konsep Dasar Asuhan Kehamilan*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Rukiyah, A.Y. dan Yulianti, I. *Asuhan Kebidanan IV (Patologi Kebidanan)*. Jakarta: Trans Media. 2010.
- Sayogo. 2007. *Gizi Pertumbuhan Remaja*. Fakultas Kedokteran Fakultas Indonesia. Jakarta
- Sofian. 2011. *Sinopsis Obstetri jilid 2*. Jakarta : EGC
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suryono, Khomsan A, Setiawan B, Martianto D, Sukandar D. 2007. Pengaruh pemberian susu terhadap indeks masa tubuh dan kepadatan tulang punggung remaja pria. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2(1): 1-7
- Supriasa, dkk. 2012. "Penelitian status Gizi ". Jakarta: EGC.
- Vivian. D. 2011. *Asuhan Kehamilan Untuk Kebidanan*. Jakarta: Salemba Medika
- WHO. 2015. Level and Trends in Child Mortality. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/document/level.trends_child_mortality

RESEARCH STUDY

Open Access

Hubungan Antara Umur, Gravida, Dan Status Bekerja Terhadap Resiko Kurang Energi Kronis (KEK) Dan Anemia Pada Ibu Hamil

Relationship Between Age, Gravida, And Working Status Against Chronic Energy Deficiency And Anemia In Pregnant Women

Zahidatul Rizkah^{*1}, Trias Mahmudiono²

ABSTRAK

Latar Belakang: Proporsi ibu hamil dengan KEK di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2010 sebesar 33,5% meningkat menjadi 38,5% pada tahun 2013.

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umur, gravida, dan status bekerja terhadap kejadian KEK dan Anemia pada ibu hamil.

Metode: Penelitian cross-sectional ini melibatkan 153 ibu hamil yang diperiksa selama bulan Januari-Desember 2014 sebagai sampel. Sampel ini dipilih secara acak dengan menggunakan teknik simple random sampling. Pengaruh antar variabel dianalisis menggunakan uji Logistic Regression ($\alpha = 0,05$).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa ibu yang tidak bekerja memiliki kemungkinan 0,824 kali untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu yang bekerja, ibu multigravida memiliki kemungkinan 1,021 kali untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu primigravida, dan 3,200 kali untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu primigravida. Ibu hamil yang berumur < 20 tahun memiliki resiko mengalami Anemia 2,250 kali dibandingkan dengan umur 20-35 tahun, dan usia > 35 tahun memiliki resiko mengalami Anemia 5,885 kali lebih besar dibandingkan dengan usia 20-35 tahun. Ibu yang tidak bekerja memiliki resiko mengalami Anemia 1,990 lebih besar dibandingkan dengan ibu hamil yang bekerja.

Kesimpulan: Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh status bekerja, primigravida terhadap kejadian KEK, dan terdapat pengaruh umur, status bekerja, dan gravida terhadap kejadian Anemia pada ibu hamil. Saran untuk ibu hamil adalah untuk melakukan konseling kepada petugas kesehatan secara teratur dan memenuhi kebutuhan nutrisinya selama hamil sesuai saran petugas kesehatan untuk mencegah terjadinya KEK dan anemia pada masa kehamilan.

Kata kunci: Umur, Gravida, Status Bekerja, KEK, Anemia



ABSTRACT

Background: Chronic Energy Deficiency, and Anemia in pregnancy have become two the indirect and major causes of maternal and infant mortality cases in Indonesia.

Objectives: The purpose of this study was to determine the effect of age, gestational age, gravida on Chronic Energy Deficiency occurrence and anemia.

Methods: . The purpose of this study was to determine the effect of age, gravida, and work status on Chronic Energy Deficiency occurrence and Anemia.

Results: The results showed that unemployed mothers had a probability of 0.824 times for Chronic Energy Deficiency compared with working mothers, multigravida mothers had a probability of 1.021 times for Chronic Energy Deficiency compared with primigravida mothers, and 3,200 times for Chronic Energy Deficiency compared with primigravida mothers. Pregnant women <20 years of age have an anemia risk of 2.250 times compared with age 20-35 years, and age > 35 years have anemia risk 5.885 times greater than the age of 20-35 years. Unhealthy mothers and mothers who have risk of Anemia 1.990 greater than pregnant women who work.

Conclusion: The conclusion of this research is that there is influence of work status, primigravida to Chronic Energy Deficiency occurrence, and there is influence of age, working status, and gravida on occurrence Anemia in pregnant mother. Advice for pregnant women is to conduct counseling to health workers on a regular basis and meet the nutritional needs during pregnancy according to the advice of health workers to prevent the occurrence of Chronic Energy Deficiency and anemia during pregnancy.

Keywords: Age, Gravida, Working Status, Chronic Energy Deficiency, Anemia

*Koresponden:

zahidatul32@gmail.com

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

²Departemen Gizi Kesehatan,

Fakultas Kesehatan Masyarakat-Universitas Airlangga



PENDAHULUAN

Proporsi ibu hamil dengan KEK di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2010 sebesar 33,5% meningkat menjadi 38,5% pada tahun 2013. Terdapat 37,1% ibu hamil yang mengalami Anemia, yaitu ibu hamil dengan kadar Hb kurang dari 11,0 gram/dl, dengan proporsi yang hampir sama antara kawasan di pedesaan (37,8%) dan di kawasan perkotaan (36,4%) pada tahun 2013¹.

KEK pada ibu hamil dapat menyebabkan resiko dan komplikasi pada ibu antara lain adalah : berat badan ibu tidak bertambah secara normal, Anemia, pendarahan, dan terkena penyakit infeksi. Sedangkan Pengaruh KEK terhadap proses persalinan dapat mengakibatkan persalinan sebelum waktunya (prematur), persalinan sulit dan lama, pendarahan setelah persalinan, serta persalinan dengan operasi cenderung meningkat².

Selain itu, KEK ibu hamil juga dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan keguguran, abortus, Anemia pada bayi, asfiksia intrapartum (mati dalam kandungan), lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR), bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan³. Sedangkan Haemoglobin (Hb) merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui prevalensi Anemia. Dampak yang ditimbulkan dari ibu hamil yang mengalami Anemia adalah meningkatnya resiko melahirkan bayi dengan BBLR⁴.

Anemia pada kehamilan ini ditandai karena terjadi penurunan kadar Hb pada trimester II karena pengenceran darah (haemodilusi) sehingga terjadi Anemia fisiologis dan bila kadar Hb <11 gr% terjadi Anemia patologis⁵. Anemia dapat mengakibatkan terjadinya perdarahan postpartum, abortus, partus lama, infeksi, dan berat badan lahir bayi rendah (BBLR)³.

Anemia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur, pendidikan, status ekonomi, paritas, jarak kelahiran, kebiasaan, dan KEK. Sedangkan untuk ibu hamil dengan KEK (Kekurangan Energi Kronik) dapat disebabkan karena ketidakseimbangan

asupan zat gizi (energy dan protein), sehingga zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh tidak tercukupi⁶.

Berdasarkan penelusuran penelitian sebelumnya di Puskesmas Wonoayu Kabupaten Sidoarjo didapatkan hasil bahwa dari 53 ibu hamil, sebanyak 21 ibu hamil (39,6%) dalam kategori KEK dan 32 ibu hamil (60,4%) tidak KEK⁷. Dan berdasarkan penelusuran penelitian sebelumnya yang dilakukan di Kabupaten Sidoarjo didapatkan hasil bahwa kejadian Anemia masih tinggi mencapai 90% dari sampel sebanyak 20 ibu hamil⁷.

Hal ini sungguh mengkhawatirkan karena ibu hamil tersebut telah mendapatkan tablet penambah darah dan meminumnya secara teratur⁸. KEK dan Anemia selama hamil mempunyai dampak yang serius untuk kesehatannya dan janinnya, sehingga kondisi KEK dan Anemia pada ibu hamil sebaiknya segera di tindak lanjuti. Berdasarkan uraian diatas maka, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur, usia kehamilan, gravida terhadap kejadian KEK dan Anemia.

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik untuk menganalisis pengaruh umur, gravida, dan status bekerja terhadap kejadian KEK dan Anemia. Metode pengukuran dengan cara mengukur LILA dan mengukur kadar Hb dengan metode sahli (pembentukan asam hematin) Ibu hamil. Kriteria KEK yaitu <23,5 cm, sedangkan untuk anemia pada ibu hamil yaitu Trimester I kurang dari 11,00gr/dl, Trimester II kurang dari 10,50gr/dl, dan Trimester III kurang dari 11,0gr/dl. Desain penelitian ini adalah *cross sectional* karena dilakukan pada sekali waktu yaitu pada Bulan Januari 2017 dan data yang diambil merupakan data bulan Januari sampai Desember Tahun 2014 di Bidan Praktek Mandiri (BPM) Nunik Kustantina Tulangan. Data yang diambil adalah umur, pendidikan, status bekerja, usia kehamilan, dan gravida ibu hamil.

Penentuan besar sampel menggunakan rumus dari Slovin dan didapatkan besar sample adalah 153 ibu

hamil. Teknik sampling menggunakan simple random sampling dengan menggunakan tehnik lotre/ undian. Data yang diperoleh

kemudian dilakukan analisis menggunakan uji statistic logistic regression.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa ibu hamil yang mengalami KEK paling banyak (83,3%) adalah usia 20-35 tahun, sama halnya ibu hamil yang tidak mengalami KEK paling banyak (83,8%) adalah usia 20-35 tahun. Untuk pendidikan, paling banyak (83,3%) yang mengalami KEK adalah ibu hamil dengan pendidikan menengah, sama halnya ibu hamil yang tidak mengalami KEK paling banyak (82,1%) adalah ibu hamil dengan pendidikan menengah. Diketahui pula bahwa ibu hamil yang mengalami KEK paling banyak (61,1%) adalah ibu hamil yang bekerja,

sama halnya dengan yang tidak KEK paling banyak (56,4%) adalah ibu hamil yang tidak bekerja.

Gravida ibu hamil yang mengalami KEK paling banyak (77,8%) adalah ibu primigravida, sedangkan ibu hamil yang tidak mengalami KEK paling banyak (53,0%) adalah ibu multigravida. Sedangkan untuk usia kehamilan, ibu hamil yang mengalami KEK paling banyak (55,6%) adalah ibu hamil pada trimester I, sama halnya dengan ibu hamil yang tidak mengalami KEK paling banyak (58,1%) adalah ibu hamil trimester I. Hal ini terjadi karena saat pengambilan sampel didapatkan sampel sebagian besar adalah ibu hamil TM 1.

Tabel 1. Tabulasi silang kejadian KEK dengan umur, pendidikan, usia kehamilan, dan status bekerja Ibu Hamil

Karakteristik	Ukuran LILA			
	KEK		Tidak KEK	
	N	%	N	%
Umur				
< 20 th	3	8,3	2	1,7
20 – 35 th	30	83,3	98	83,8
> 35 th	3	8,3	17	14,5
Pendidikan				
Dasar	1	2,8	6	5,1
Menengah	30	83,3	96	82,1
Tinggi	5	13,9	15	12,8
Usia kehamilan				
TM I	20	55,6	68	58,1
TM II	10	27,8	22	18,8
TM III	6	16,7	27	23,1
Status bekerja				
Bekerja	22	61,1	66	56,4
Tidak bekerja	14	38,9	51	43,6

Tabel 2. Tabulasi silang kejadian Anemia dengan umur, pendidikan, status bekerja, gravida, dan usia kehamilan

Karakteristik	Kadar Hb			
	Anemia		Tidak Anemia	
	n	%	N	%
Umur				
< 20 tahun	2	5,0	3	2,7
20 – 35 tahun	26	65,0	102	90,3
> 35 tahun	12	30,0	8	7,1
Pendidikan				
Dasar	1	2,5	6	5,3
Menengah	34	85,0	92	81,4
Tinggi	5	12,5	15	13,3
Status bekerja				
Bekerja	18	45,0	70	61,9
Tidak bekerja	22	55,0	43	38,1
Gravida				
Primigravida	17	42,5	62	54,9
Multigravida	19	47,5	49	43,4
Grandemulti-gravida	4	10,0	2	1,8

Berdasarkan Pada Tabel 2 disajikan tabulasi silang antara Anemia dengan umur ibu hamil, pendidikan, status bekerja, gravida, dan usia kehamilan. Dapat diketahui bahwa ibu hamil yang mengalami Anemia paling banyak (65 %) adalah usia 20-35 tahun, sama halnya ibu hamil yang tidak mengalami Anemia paling banyak (83,8%) adalah usia 20-35 tahun. Untuk pendidikan, paling banyak (85 %) yang mengalami Anemia adalah ibu hamil dengan pendidikan menengah, sama halnya ibu hamil yang tidak mengalami Anemia paling banyak (81,4%) adalah ibu hamil dengan pendidikan menengah. Diketahui pula bahwa ibu hamil yang mengalami Anemia paling banyak (55 %) adalah ibu hamil yang tidak bekerja, sedangkan yang tidak mengalami Anemia paling banyak (61,9 %) adalah ibu hamil yang bekerja.

Gravida ibu hamil yang mengalami Anemia paling banyak (47,5%) adalah ibu multigravida, sedangkan ibu hamil yang tidak mengalami Anemia paling banyak (54,9%) adalah ibu primigravida. Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa ibu yang tidak bekerja

memiliki kemungkinan 0,824 kali untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu yang bekerja. Hal ini disebabkan karena ibu rumah tangga yang tidak bekerja tidak memerlukan banyak asupan nutrisi dibandingkan dengan ibu yang bekerja. Lamanya waktu bekerja serta peran ganda ibu akan meningkatkan kebutuhan nutrisi dalam masa kehamilan sehingga berakibat pada suatu kerentanan terhadap masalah malnutrisi terutama selama masa kehamilan⁹.

Selain itu, diketahui pula bahwa ibu primigravida memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian KEK. Dari faktor gravida diketahui bahwa ibu multigravida memiliki kemungkinan 1,021 kali untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu primigravida, kemudian ibu grandemultigravida juga memiliki kemungkinan 3,200 kali lebih besar untuk mengalami KEK dibandingkan dengan ibu primigravida. Hal ini menunjukkan semakin sering ibu mengalami kehamilan maka semakin besar kemungkinan mengalami KEK.

Tabel 3. Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Logistik Multivariat untuk kejadian KEK

Variabel	OR	95%	Sig
Umur			
20-35 tahun	Ref		0,150
<20 tahun	0,118	0,013 – 1,050	0,053
>35 tahun	0,576	0,158 – 2,102	0,404
Pendidikan			
Tinggi	Ref		0,839
Menengah	2,000	0,191 – 20,898	0,563
Dasar	1,067	0,212 – 3,179	0,903
Status Bekerja			
Bekerja	Ref		0,000
Tidak Bekerja	0,824	0,384 – 1,767	0,618
Gravida			
Primigravida	Ref		0,023
Multigravida	1,021	0,175 – 5,971	0,982
Grandemultigravida	3,200	0,517 – 19,820	0,211

Tabel 4. Hasil Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Logistik Multivariat untuk kejadian Anemia

Variabel	OR	95%	Sig
Umur			
20-35 tahun	Ref		0,002
<20 tahun	2,250	0,304 – 16,632	0,427
>35 tahun	5,885	2,180 – 15,882	0,000
Pendidikan			
Tinggi	Ref		0,762
Menengah	2,000	0,191 – 20,898	0,563
Dasar	0,902	0,305 – 2,672	0,852
Status Bekerja			
Bekerja	Ref		0,011
Tidak Bekerja	1,990	0,959 – 4,127	0,065
Gravida			
Primigravida	Ref		0,116
Multigravida	6,588	1,109 – 39,147	0,038
Grandemultigravida	5,789	0,981 – 34,184	0,053

Menurut Departemen Gizi dan Kesmas FKM UI (2007) Kehamilan yang terlalu sering dapat menyebabkan gizi kurang karena dapat menguras cadangan zat gizi tubuh serta organ reproduksi belum kembali sempurna seperti sebelum masa kehamilan¹⁰. Hal ini juga bisa disebabkan semakin banyak ibu mengalami kehamilan, maka ibu akan menjadi kurang perhatian kepada kehamilannya karena dianggap hal yang biasa dan sudah pernah

mengalami, sehingga ibu yang semakin sering mengalami kehamilan tidak terlalu memperhatikan kesehatannya dibandingkan dengan kehamilan awal.

Dari tabel 4 dapat diketahui faktor umur ibu hamil yaitu 20-35 tahun dan >35 tahun, faktor status bekerja ibu hamil, dan ibu multigravida memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian Anemia pada ibu hamil.

Dari faktor umur ibu hamil dapat diketahui bahwa ibu hamil yang berumur < 20 tahun memiliki resiko mengalami Anemia 2,250 kali lebih besar dibandingkan dengan umur 20-35 tahun, dan usia > 35 tahun memiliki resiko mengalami Anemia 5,885 kali lebih besar dibandingkan dengan usia 20-35 tahun.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Nina (2006) yang mengatakan bahwa ada pengaruh umur ibu hamil dengan kejadian Anemia¹¹. Dalam reproduksi sehat dikenal bahwa usia kehamilan yang aman untuk kehamilan dan persalinan adalah 21-35 tahun. Kehamilan pada usia muda lebih beresiko dibandingkan dengan usia dalam reproduksi sehat, angka kesakitan dan angka kematian ibu dan bayi pada kehamilan remaja dua hingga empat kali lebih tinggi dibandingkan dengan kehamilan di usia 20-35 tahun¹². Pada penelitian yang dilakukan di Southeast Ethiopia prevalensi Anemia lebih tinggi (34,6%) pada wanita hamil dalam kelompok usia 18- 26 tahun hal ini membuktikan bahwa usia juga dapat menjadi faktor resiko¹³.

Kehamilan pada usia muda dapat menyebabkan terjadinya kompetisi makanan antar janin dan ibunya yang masih dalam pertumbuhan dan adanya pertumbuhan hormonal yang terjadi selama kehamilan. Sedangkan ibu hamil diatas 35 tahun cenderung mengalami Anemia, hal ini disebabkan adanya pengaruh turunya cadangan zat besi dalam tubuh akibat masa fertilisasi⁷.

Dari faktor bekerja ibu hamil dapat diketahui bahwa ibu yang tidak bekerja memiliki resiko mengalami Anemia 1,990 lebih besar dibandingkan dengan ibu hamil yang bekerja. Hal ini bisa disebabkan karena ibu hamil yang tidak bekerja cenderung memiliki status sosial ekonomi yang lebih rendah dan mereka harus melakukan kerja keras selama kehamilan untuk mencukupi kebutuhannya. Sehingga kebutuhan nutrisi tidak tercukupi, jarak kelahiran pendek, perawatan antenatal yang tidak memadai¹⁴.

Ibu hamil dengan status pekerjaan tidak bekerja hanya sebagai ibu rumah tangga merupakan faktor resiko terjadinya Anemia

karena sebagian besar pendapatannya bergantung pada penghasilan suami untuk memenuhi kebutuhannya, sebagian ibu rumah tangga tersebut merupakan pada tingkat sosial ekonomi rendah. Anemia ditemukan pada pendapatan bulannya rendah³.

Dari faktor gravida diketahui bahwa ibu multigravida memiliki resiko mengalami Anemia 6,588 kali lebih besar dibandingkan ibu primigravida, dan ibu grandemultigravida juga memiliki resiko mengalami Anemia 5,789 lebih besar dibandingkan ibu primigravida. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Novita (2010) yang mengatakan bahwa ada hubungan jumlah kehamilan dengan kejadian Anemia¹⁵.

Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Manuaba (2010) yang mengatakan bahwa Anemia dipengaruhi oleh kehamilan dan persalinan yang sering, semakin sering seorang wanita mengalami kehamilan dan persalinan akan semakin banyak kehilangan zat besi dan semakin anemis¹⁶. Paritas mempengaruhi kejadian Anemia pada kehamilan, semakin sering seorang wanita hamil dan melahirkan maka risiko mengalami Anemia semakin besar karena kehamilan menguras cadangan zat besi dalam tubuh¹⁷.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah terdapat pengaruh status bekerja dan gravida ibu hamil (primigravida) terhadap kejadian KEK pada ibu hamil. Untuk kejadian anemia, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat pengaruh tingkat pendidikan dengan kejadian anemia. Sebaliknya terdapat pengaruh umur (20-35 tahun dan > 35 tahun), status bekerja, gravida (ibu multigravida dan grandemultigravida) dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Saran untuk ibu hamil adalah untuk melakukan konseling kepada petugas kesehatan secara teratur dan memenuhi kebutuhan nutrisinya selama hamil sesuai saran petugas kesehatan untuk mencegah terjadinya KEK dan anemia pada masa kehamilan.

ACKNOWLEDGEMENT

Penghargaan diberikan penulis kepada seluruh staf pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga atas bimbingan dan dukungan yang telah diberikan.

REFERENSI

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013. Diakses dari : www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Risikesdas%202013.pdf.
2. Achadi, E. L. (2007). *Gizi dan kesehatan masyarakat*. Depok : Rajawali Pers.
3. Obay, Ondogo, & Wanyama. (2016). Prevalence of Anemia and associated risk factors among pregnant women attending antenatal care in gulu and hoima regional hospital in Uganda. *BioMed Central Pregnancy and Childbirth*. 2016; 16:76. DOI 10.1186/s12884-016-0865-
4. Rukiyah, Ai Yeyeh, & Lia Yulianti. (2010). *Asuhan Kebidanan IV (Patologi Kebidanan)*. Jakarta: Trans Info Media.
5. Depkes RI. (2009). *Sistem Kesehatan Nasional*. Diakses dari : <https://depkes.go.id>
6. Darlina, Hardiansyah.(2003). Faktor resiko anemia pada ibu hamil di kota Bogor. *Jurnal Media Gizi dan Keluarga*.Vol.2 No.1. 3 - 41.
7. Setiawan, Murdianto. (2010). *Hubungan Tingkat Konsumsi Dengan Anemia Dan Kek Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Wonoayu Kabupaten Sidoarjo*. (Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya). Diakses dari : repository.unair.ac.id/22070/
8. Sandjaja, A. (2009). *Kamus Gizi : Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
9. Yuliasuti, (2014). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kekurangan Energi Kronis Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Sungai Bilu Banjarmasin. *An Nadaa*, Vol 1 No.2, Desember 2014, Hal 72-76 Issn 2442-4986
10. Departemen Gizi dan Kesmas FKM UI. (2007). *Gizi dan kesehatan masyarakat edisi I*. Jakarta: PT raja Grafindo Pesada.
11. Herlina N, Djamilus F. (2006). Faktor resiko kejadian Anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Bogor. (Skripsi, IPB, Bogor). Diakses dari : repository.ipb.ac.id/.../faktor%20resiko%20anemia%20pada%20ibu.
12. Herlina, Nina. (2006). Faktor-faktor Resiko Kejadian Anemia pada Ibu Hamil. diakses dari: <http://www.bppsdmk.depkes.go.id>.
13. Iis Sinsin. (2008). *Seri Kesehatan Ibu dan Anak Masa Kehamilan dan Persalinan*. Jakarta: Alex Media.
14. Destaria, Selvi, Pramono, B Adi. (2011). Perbandingan luaran maternal dan perinatal kehamilan trimester ketiga antara usia muda dan usia reproduksi sehat. Universitas Diponogoro. Diakses dari : eprints.undip.ac.id/37290/1/Selvi_Destaria.pdf
15. Adelina, Novita. (2009). *Status gizi bayi usia 1,5-8 bulan di jakarta selatan dan faktor-faktor yang berhubungan*. (Skripsi. Universitas Indonesia, Jakarta). Diakses dari ib.ui.ac.id/file?file=digital/122811-S09035fk-Status%20gizi-HA.
16. Manuaba,IBG. (2010). *Ilmu Kebidanan, penyakit Kandungan dan KB untuk Pendidikan Bidan Edisi 2*. Jakarta: EGC.
17. Setya, dkk, (2012). *Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Sosial Ekonomi dengan Kejadian Anemia Pada Ibu hamil di Puskesmas Kabupaten Sidoarjo*. (Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang). Diakses dari : repository.ub.ac.id/26360/

HUBUNGAN KEJADIAN BAYI BERAT LAHIR RENDAH DENGAN RIWAYAT IBU HAMIL KEKURANGAN ENERGI KRONIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PANTOLOAN

Muliani

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palu

ABSTRAK

Salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan janinya itu gizi ibu hamil karena selama kehamilan ibu harus memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin yang sangat pesat, dan agar keluaran kehamilannya berhasil baik dan sempurna. Namun sampai saat ini masih banyak ibu hamil yang mengalami masalah gizi khususnya gizi kurang seperti Kurang Energi Kronis (KEK). Jumlah ibu hamil yang mengalami KEK di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan pada tahun 2014 adalah sejumlah 67 ibu hamil yang melahirkan BBLR sebanyak 8 bayi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kejadian bayi berat lahir rendah dengan riwayat ibu hamil kekurangan energi kronis di wilayah kerja Puskesmas Pantoloan Tahun 2014.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Analitik dengan rancangan penelitian *Cross Sectional* dengan populasi yaitu 252 bayi yang lahir tahun 2014 di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Total Sampling*. Kriteria sampel diambil yaitu jika memiliki data berat lahir dan LILA ibu pada saat hamil, jika data tidak lengkap maka tidak dijadikan sampel. Sampel yang memenuhi syarat sejumlah 52 bayi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil yang mengalami KEK 32 orang (61,5%), dan BBLR sebanyak 8 bayi (15,4%). Terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian BBLR dengan riwayat ibu hamil KEK ($p = 0,0017$)

Kesimpulan, bahwa semakin baik status gizi ibu hamil selama masa kehamilan maka akan semakin baik pula berat bayi lahir. Disarankan bagi Puskesmas Pantoloan agar meningkatkan program penyuluhan kesehatan tentang gizi, dan melakukan pengukuran LILA secara teratur pada ibu hamil.

Kata kunci : BBLR, KEK, Ibu Hamil

PENDAHULUAN

Wanita, terutama wanita usia subur (WUS), bayi dan anak balita adalah kelompok usia rawan pada penduduk yang selalu harus menjadi perhatian. Masih tingginya prevalensi gizi kurang pada anak balita berhubungan dengan faktor banyaknya bayi berat lahir rendah (BBLR) (Proverawati dan Ismawati, 2010).

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) telah didefinisikan oleh *World Health*

Organization (WHO) sebagai berat badan saat lahir kurang dari 2.500 gram. BBLR merupakan salah satu faktor risiko yang mempunyai kontribusi terhadap kematian bayi khususnya pada masa perinatal. Selain itu BBLR dapat memberikan dampak jangka panjang terhadap kehidupannya dimasa depan seperti mengalami gangguan mental dan fisik pada usia tumbuh kembang selanjutnya sehingga membutuhkan biaya perawatan yang tinggi (Proverawati dan Ismawati, 2010).

Pada masa kehamilan merupakan periode yang sangat menentukan tumbuh kembang anak saat masa janin dalam kandungan. Keadaan kesehatan ibu sebelum dan sesudah hamil sangat menentukan terhadap kesehatan ibu hamil beserta bayi. Salah satu factor penyebab Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) yaitu gizi ibu (Mitayani dan Sartika, 2010).

Gizi ibu hamil mempengaruhi pertumbuhan janin karena selama kehamilan ibu harus memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin yang sangat pesat, dan agar keluaran kehamilannya berhasil baik dan sempurna. Namun sampai saat ini masih banyak ibu hamil yang mengalami masalah gizi khususnya gizi kurang seperti Kurang Energi Kronis (KEK) (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat FKMUI, 2010).

Prevalensi global BBLR adalah 15,5%, yang berarti bahwa sekitar 20,6 juta bayi lahir hidup dengan kasus tersebut lahir setiap tahunnya, 96,5% diantaranya di negara berkembang. Ada variasi signifikan pada kasus BBLR di tingkat wilayah PBB, dengan insiden tertinggi di Asia Selatan–Asia Tengah (27,1%) dan terendah di Eropa (6,4%) (WHO, 2011). Secara nasional, prevalensi Kekurangan Energi Kronis (KEK) wanita hamil umur 15-49 tahun sebanyak 24,2%. Sedangkan untuk prevalensi BBLR 10,2% (Rikesdas, 2013).

Menurut data dari hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, persentase Kekurangan Energi Kronis (KEK) terendah di Bali (10,1%) dan tertinggi di Nusa Tenggara Timur (45,5%), sedangkan persentase BBLR terendah di Sumatera Utara (7,2%) dan tertinggi di Sulawesi Tengah (16,9%).

Di Kota Palu Persentase keseluruhan ibu hamil tahun 2013 sebanyak 7.935 ibu hamil terdapat 837 ibu hamil Kekurangan Energi Kronis (KEK) atau sebesar 10,55%, Sedangkan

untuk persentase BBLR di Kota Palu sebesar 3,2% (Dinas Kesehatan Kota Palu, 2013).

Pada tahun 2013 jumlah ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Pantoloan sebanyak 315 ibu hamil. Ibu hamil yang memiliki Lingkar Lengan Atas (LILA) < 23,5 cm sebanyak 68 ibu hamil dan yang melahirkan dengan keadaan BBLR yaitu sebanyak 10 bayi. Sedangkan untuk total persalinan sebanyak 265 persalinan yang sudah terjadi di Puskesmas Pantoloan. Total kelahiran hidup neonatus berjumlah 266 bayi dengan kasus BBLR terdapat 16 bayi atau sebesar 6,01%. Data ini menunjukkan bahwa kasus BBLR masih merupakan kasus tertinggi yang terjadi di wilayah kerja Puskesmas Pantoloan.

Menurut data laporan tahun 2014 jumlah ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Pantoloan sebanyak 290 ibu hamil yang memiliki ukuran LILA < 23,5 cm sebanyak 67 ibu hamil yang melahirkan BBLR sebanyak 8 bayi, untuk total persalinan sebanyak 251 persalinan. Sedangkan total kelahiran hidup neonatus berjumlah 252 bayi dengan kasus BBLR sebesar 23 bayi atau sebesar 9,12%.

Berdasarkan hasil penelitian Lilik Hanifah (2009) dengan judul penelitian Hubungan Antara Status Gizi Ibu Hamil Dengan Berat badan Bayi Lahir di RB Pokasi, yang ingin mengetahui hubungan antara status gizi ibu hamil berdasarkan indikator Lingkar Lengan Atas (LILA) dengan bayi berat lahir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan, maka kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian Hanifah ini adalah semakin baik LILA semakin baik pula berat badan bayi lahir sedangkan semakin kurang LILA semakin kurang pula berat badan bayi lahir.

Status gizi ibu hamil dapat diukur dengan indikator pengukuran Lingkar Lengan Atas (LILA). Ambang batas LILA dengan risiko Kekurangan Energi Kronis

(KEK) di Indonesia adalah 23,5 cm. Apabila ukuran LILA kurang dari 23,5 cm atau dibagian pita merah LILA, artinya ibu hamil tersebut mempunyai resiko KEK. Ambang batas ini sudah digunakan di Indonesia untuk menjangkir ibu hamil yang berisiko melahirkan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Dibandingkan dengan antropometri lainnya paling praktis penggunaannya di lapangan, dan oleh sebab itu beberapa penelitian merekomendasikan LILA sebagai salah satu metode untuk dapat mengetahui status gizi ibu hamil (Supriasa, dkk. 2002).

Berdasarkan latar belakang uraian data di atas dan masalah-masalah yang terjadi di lapangan, penulis tertarik untuk mengetahui dan menganalisa "Hubungan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah Dengan Riwayat Ibu Hamil

Kekurangan Energi Kronis di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan"

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Analitik dengan rancangan penelitian *Cros Sectional* dengan populasi yaitu 252 bayi yang lahir tahun 2014 di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan. Pengambilan sampel menggunakan tehnik *Total Sampling*. Kriteria sampel diambil yaitu jika memiliki data berat lahir dan LILA ibu pada saat hamil, jika data tidak lengkap maka tidak dijadikan sampel. Sampel yang memenuhi syarat sejumlah 52 bayi.

HASIL

1. Karakteristik Umum Responden
 - a. Berdasarkan Frekuensi Umur

Tabel 1

Distribusi Frekuensi Umur Ibu Yang Melahirkan Di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan, Kec.Tawaeli, Kota Palu

Kategori Umur	Frekuensi	%
< 20 tahun	8	15.4
21 – 30 tahun	36	69.2
31 – 40 tahun	8	15.4
Total	52	100,0

Sumber: Data Sekunder Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari 52 ibu yang melahirkan memiliki rentang umur masing-masing, dimana terdapat 8 orang (15,4%) ibu yang berumur <20 tahun, 36 orang

(69,2%) ibu berumur 21-30 tahun, dan 8 orang (15,4%) ibu berumur 31-40 tahun. Adapun sebagian besar ibu berada pada rentang umur 21-30 tahun.

- b. Berdasarkan Frekuensi Paritas

Tabel 2

Distribusi Frekuensi Paritas Ibu Di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan, Kec.Tawaeli, Kota Palu Tahun 2014

Paritas	Frekuensi	%
1	22	42,3
2	13	25,0
3	10	19,2
4	4	7,7
5	2	3,9
6	1	1,9
Total	52	100,0

Sumber: Data Sekunder Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat dari 52 ibu yang melahirkan memiliki rentang paritas masing-masing, dimana nilai tertinggi terdapat 22 orang (42,3%) ibu yang mempunyai paritas 1, dan nilai terendah terdapat 1 orang (1,9%) pada ibu yang mempunyai paritas 6.

2. Analisis Univariat

Pada penelitian ini hasil analisis univariat menggambarkan distribusi frekuensi dan proporsi masing-masing variabel yang diteliti, baik variabel independent yaitu ibu hamil Kekurangan Energi Kronis, maupun variabel dependent yaitu Bayi Berat Lahir Rendah

a. Berdasarkan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR)

Tabel 3
Distribusi Subyek Penelitian Bayi Berat Lahir Rendah Di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan

Bayi Berat Lahir	Frekuensi	%
BBLR	8	15,4
TIDAK BBLR	44	84,6
Total	52	100,0

Sumber: Data Sekunder Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa dari 52 ibu yang melahirkan terdapat 8 bayi (15,4%) yang lahir <2500 gr, dan 44 bayi (84,6%) yang lahir ≥2500 gr.

b. Berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LILA)

Tabel 4
Distribusi Subyek Penelitian Berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LILA) di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan Tahun 2014

Lingkar Lengan Atas (LILA) (cm)	Frekuensi	%
KEK	32	61,5
TIDAK KEK	20	38,5
Total	52	100,0

Sumber: Data Sekunder Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa dari 52 ibu yang melahirkan terdapat 32 orang (61,5%) menderita Kurang Energi Kronis (KEK) pada saat hamil, dan terdapat 20 orang (38,5%) yang tidak menderita KEK pada saat hamil

3. Analisis Bivariat

Pada penelitian ini hasil analisis bivariat menggambarkan hubungan antara masing-masing variabel, baik

variabel independent yaitu ibu hamil Kekurangan Energi Kronis maupun variabel dependent yaitu Bayi Berat Lahir Rendah. Penelitian ini menggunakan uji *chi square*, dengan pemaknaan 0,05 dan kepercayaan 95%. Namun, untuk tabel 2x2 yang memiliki sel dengan nilai expected count <5 maka menggunakan uji *fisher's exact*.

- a. Hubungan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah Dengan Riwayat Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis

Hasil tabel analisis bivariabel menggambarkan hubungan antara

variabel independent yaitu ibu hamil Kekurangan Energi Kronis maupun variabel dependent yaitu Bayi Berat Lahir Rendah, yang dapat dijabarkan dalam tabel berikut :

Tabel 5

Distribusi Responden Berdasarkan Bayi Berat Lahir Rendah dan Riwayat Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis di Wilayah Kerja Puskesmas Pantoloan.

KEK	BBLR				TOTAL		P value
	YA		TIDAK				
	n	%	n	%	n	%	
YA	8	25	24	75	32	100,0	0,017
TIDAK	0	0	20	100	20	100,0	
Jumlah	8	15,4	44	84,6	52	100,0	

Sumber: Data Sekunder Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa ibu hamil yang mengalami KEK dan melahirkan anak BBLR 8 bayi (25%), ibu hamil yang mengalami KEK dan melahirkan anak tidak BBLR 24 bayi (75%), ibu hamil yang tidak mengalami KEK dan melahirkan anak BBLR 0 bayi (0%), ibu hamil yang tidak mengalami KEK dan melahirkan anak tidak BBLR 20 bayi (100%).

Berdasarkan perhitungan nilai *expected count* setiap kolom yang telah dilakukan, didapatkan lebih dari 20% kolom yang memiliki nilai *expected count* <5, karena penelitian ini menggunakan tabel 2x2 sehingga uji *fisher's exact* di pilih sebagai uji statistik yang digunakan. Dari hasil uji *fisher's exact* didapatkan nilai $p = 0,017$ ($p \text{ value} < 0,05$) dalam uji statistik apabila $p < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan berarti ada hubungan yang bermakna antara kejadian bayi berat lahir rendah dengan riwayat ibu hamil kekurangan energi kronis.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bawah dari 52 orang Ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis dan melahirkan anak dengan BBLR 8 bayi (25%), ibu hamil yang mengalami KEK dan melahirkan anak tidak BBLR 24 bayi

(75%), ibu hamil yang tidak mengalami KEK dan melahirkan anak BBLR 0 bayi (0%), ibu hamil yang tidak mengalami KEK dan melahirkan anak tidak BBLR 20 bayi (100%).

Pada Tabel 4.5 Hasil penelitian ini menggunakan uji *fisher's exact*, didapatkan hubungan tersebut secara statistik signifikan yaitu dengan nilai $p = 0,017$ ($p < 0,05$) menunjukkan ibu yang mengalami keadaan Kekurangan Energi Kronis (KEK) memiliki risiko untuk melahirkan Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Trihardiani (2011) dengan hasil uji statistik diperoleh nilai $p = 0,009$ ($p = < 0,05$) maka dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara Lingkar Lengan Atas dengan kejadian BBLR.

Menurut peneliti, asupan seorang ibu yang sedang dalam masa kehamilan merupakan hal yang sangat penting karena tumbuh kembang anak sangat ditentukan kondisinya saat masa janin dalam kandungan. Apabila asupan kebutuhan gizi ibu hamil kurang maka akan berdampak pula bagi bayi nantinya. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi bayi dapat lahir dengan berat lahir rendah seperti umur ibu, umur kehamilan, paritas, dan penyakit infeksi. Hal ini dikarenakan umur ibu hamil yang belum cukup untuk dapat hamil di usia

yang masih remaja, kebutuhan gizi remaja relatif besar karena masih mengalami pertumbuhan dan membutuhkan energi yang cukup untuk dirinya sendiri, dan semakin muda umur kehamilan kelahiran dapat berdampak pada berat lahir bayi dikarenakan ketidakseimbangan antara asupan makanan yang berkaitan pula dengan penyakit infeksi, kekurangan asupan makanan membuat daya tahan tubuh sangat lemah, memudahkan terkena penyakit infeksi karena sanitasi lingkungan yang buruk, sehingga ibu menjadi kurang gizi dan berdampak pada bayi.

Kondisi Kekurangan Energi Kronis (KEK) dapat terjadi pada wanita usia subur dan pada ibu hamil, Hal ini menggambarkan keadaan dimana ibu menderita kekurangan makanan berlangsung menahun (Cakrawati dan Mustika, 2012). Salah satu cara untuk mengetahui status gizi ibu hamil yang berisiko terjadinya KEK adalah pengukuran LILA, dimana ukuran LILA <23,5 cm mempunyai risiko untuk melahirkan BBLR (Supriasa, dkk 2002). Menurut hasil penelitian Hidayati, dkk (2005) di Kota Mataram yang mengatakan ibu hamil yang terpapar KEK memiliki probabilitas lebih tinggi untuk melahirkan BBLR dibandingkan yang tidak terpapar KEK, status gizi yang kurang baik sebelum atau selama hamil cenderung menyebabkan ibu melahirkan BBLR. Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanifah (2009) di RB Pokasi yang mengatakan semakin baik LILA semakin baik pula berat badan bayi lahir sedangkan semakin kurang LILA semakin kurang pula berat badan bayi lahir.

Menurut hasil penelitian Pratiwi (2012), Berat badan lahir bayi dipengaruhi juga oleh beberapa hal yaitu status Kekurangan Energi Kronis (KEK) dan anemiapada ibu hamil. Status KEK dipengaruhi oleh tingkat konsumsi ibu dan faktor infeksi dimana ketika ibu kekurangan asupan energi dalam jangka

waktu yang lama maka ibu akan menderita KEK, karena ibu yang menderita KEK pada saat kehamilan mempunyai risiko melahirkan BBLR 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ibu dengan status gizi baik.

Dari hasil penelitian Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa ada ibu hamil yang mengalami keadaan Kekurangan Energi Kronis (KEK) dengan kejadian tidak BBLR ada 24 bayi (75%), kondisi ini diduga sudah ditindak lanjuti pada awal pemeriksaan kehamilan yang dimana ukuran LILA ibu hamil <23,5 cm dengan diadakannya Pemberian Makanan Tambahan (PMT), karena di Puskesmas Pantoloan mempunyai suatu kegiatan PMT bagi ibu hamil yang KEK, Sedangkan untuk ibu hamil yang mengalami keadaan KEK dengan kejadian BBLR ada 8 bayi (25%), hal ini dimana ibu hamil yang belum mendapatkan perawatan cepat dan belum ditangani sehingga berdampak pada kesehatan ibu beserta janin dalam kandungan.

Menurut Rahayu (2012), hal ini disebabkan karena kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh janin pada saat masih berada di dalam kandungan untuk masa pertumbuhan dan perkembangan janin tidak cukup, karena ibu hamil dengan ukuran LILA <23,5 cm memiliki sedikit nutrisi untuk memenuhi asupan nutrisi janinnya.

Untuk memperkecil risiko BBLR diperlukan upaya mempertahankan kondisi gizi yang baik pada ibu hamil. Upaya yang dilakukan berupa pengaturan konsumsi makanan, Pemberian Makanan Tambahan (PMT) bagi ibu hamil KEK, pemantauan pertambahan berat badan, pemeriksaan kadar Hb, dan pengukuran LILA sebelum atau saat hamil.

Menurut Hidayati, F (2011) Ketika jumlah makanan yang dikonsumsi tidak cukup atau tidak adekuat. Hal ini menyebabkan penurunan volume darah, sehingga aliran darah ke plasenta

menurun, maka ukuran plasenta berkurang dan transport zat gizi juga berkurang yang mengakibatkan pertumbuhan janin terhambat dan akan melahirkan BBLR.

Solusi yang dapat diberikan oleh peneliti dalam masalah ini adalah meningkatkan program kesehatan gizi berupa penyuluhan tentang gizi, dan melakukan pengukuran LILA secara teratur pada ibu hamil. Menghimbau masyarakat setempat untuk lebih proaktif dalam meningkatkan pengetahuan tentang kesehatan ibu dan anak terutama mengenai kesehatan ibu dan anak terutama mengenai kesehatan bayi melalui penyuluhan-penyuluhan yang dilakukan oleh tenaga-tenaga kesehatan.

KESIMPULAN

1. Hasil proporsi ibu yang KEK yaitu sebanyak 32 orang, sedangkan proporsi ibu yang tidak KEK yaitu sebanyak 20 orang dari total sampel 52 orang.
2. Hasil proporsi kejadian kasus BBLR di Puskesmas Pantoloan yaitu sebanyak 8 bayi dan proporsi yang tidak BBLR yaitu sebanyak 44 bayi dari total sampel 52 orang.
3. Ada hubungan yang bermakna antara kejadian BBLR dengan riwayat ibu hamil KEK.

SARAN

1. Bagi petugas kesehatan perlu digalakkannya upaya-upaya penurunan Kekurangan Energi Kronis (KEK) seperti Pemberian Makanan Tambahan (PMT) sedini mungkin, pemantauan status gizi ibu sebelum dan selama hamil perlu dilakukan lebih intensif untuk mencegah terjadinya BBLR, Serta penyuluhan makanan sehat bagi ibu hamil, penyuluhan yang mudah dimengerti oleh ibu hamil tentang risiko yang ada pada saat kehamilan, dan di harapkan dapat mengadakan kegiatan kunjungan

rumah terhadap ibu hamil yang tidak rutin ke pelayanan kesehatan,

2. Diharapkan bagi pihak Puskesmas Pantoloan agar lebih meningkatkan program penyuluhan kesehatan tentang gizi, dan melakukan pengukuran LILA secara teratur pada ibu hamil, serta dapat meningkatkan kerja sama dengan petugas gizi yang ada di Puskesmas tersebut dalam memantau pemenuhan gizi seimbang pada ibu hamil.
3. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui variabel yang lain mungkin berpengaruh mengenai kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) dengan riwayat ibu hamil Kekurangan Energi Kronis (KEK)

DAFTAR PUSTAKA

- Cakrawati, D &Mustika. 2012. *Bahan Pangan, Gizi, dan Kesehatan*. Alfabeta : Bandung.
- Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat. 2012. *Gizi Dan Kesehatan Masyarakat*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta
- Dinas Kesehatan Kota Palu. 2013. *Profil Dinas Kesehatan 2013*
- Hanifah, L. 2009. Hubungan Antara Status Gizi Ibu Hamil Dengan Berat Badan Bayi Lahir (Studi Kasus RB Pokasi). Karya Tulis Ilmiah. (Online), <http://core.ac.uk/download/pdf/12351384.pdf>, diakses tanggal 20 Desember 2014).
- Hidayati, F. 2011. Hubungan Antara Pola Konsumsi, Penyakit Infeksi Dan Pantang Makanan Terhadap Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Ciputat Kota Tangerang Selatan. Skripsi. (Online). <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/2996/1/FARIDA%20HIDAYATI->

- FKIK.pdf, diaksestanggal 12 Juli 2015).
- Hidayati M, Hadi H, Susilo J. 2005. Kurang Energi Kronis Dan Anemia Ibu Hamil Sebagai Faktor Risiko Kejadian Berat Bayi Lahir Rendah Di Kota Mataram Propinsi Nusa Tenggara Barat. Jurnal Kesehatan. (Online), (<http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/>), diaksestanggal 10 Juli 2015).
- Kementrian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*.
- Mitayani & Sartika, W. 2010. *Buku Sakul Ilmu Gizi*. CV Trans Info Media : Jakarta.
- Pratiwi, A. H. 2012. Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) Dan Anemia Saat Kehamilan Terhadap Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) Dan Nilai APGAR. Skripsi. (Online). (<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/5505/Skripsi.pdf>), diaksestanggal 12 Juli 2015).
- Proverawati, A. & Ismawati C. 2010. *(BBLR) Berat Badan Lahir Rendah*. Nuha Medika : Yogyakarta.
- Rahayu, I. P. 2012. Hubungan Ukuran Lingkar Lengan Atas (LILA) Ibu Hamil Dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah Di Wilayah Kerja Puskesmas Mabelopura Kecamatan Palu Selatan. Karya Tulis Ilmiah.
- Supariasa I.D.N, Bakri B, Fajar I. 2002. *Penilaian Status Gizi. EGC : Jakarta*.
- Trihardiani, I. 2011. Faktor Risiko Kejadian Berat Badan Lahir Rendah Di Wilayah Kerja Puskesmas Singkawang Timur Dan Utara Kota Singkawang. Artikel Penelitian. (Online). <http://eprints.undip.ac.id>, diakses tanggal 10 juli 2015).
- World Health Organization*. Guidelines On Optimal Feeding On Low Birth Weight Infants In Low-and Middle-income Countries 2011. Who, Switzeerland 2011.