

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Status Gizi Anak Usia Sekolah

Anak usia sekolah adalah anak usia 6 - 12 tahun, salah satu golongan usia yang rentan terkena masalah status gizi. Indikator status gizi yang digunakan untuk kelompok umur 6 - 12 tahun didasarkan pada hasil pengukuran antropometri berat badan (BB) dan Tinggi Badan (TB) yang disajikan dalam bentuk tinggi badan menurut umur (TB/U) dan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U). Berdasarkan buku antropometri WHO 2007 untuk anak umur 6 - 12 tahun, status gizi ditentukan berdasarkan nilai Z score TB/U dan IMT/U (Riskesdas 2013). Sebagai rujukan untuk menentukan kurus apabila nilai IMT kurang dari -2 standar deviasi (SD) dari nilai rerata standar (Kemenkes,2010). Klasifikasi Indikator IMT/U (Kemenkes, 2010) :

Obesitas	: > 3 SD
Gemuk	: 2 SD s/d 3SD
Normal	: -2 SD s/d 2 SD
Kurus	: -3 SD s/d <-2 SD
Sangat Kurus	: < -3 SD

Periode usia sekolah khususnya pada anak sekolah dasar merupakan salah satu tahapan siklus manusia yang menentukan kualitas sumber daya manusia (SDM). Masalah status gizi anak usia sekolah dapat mengganggu perkembangan kondisi fisik otak yang merupakan syarat agar anak memiliki kecerdasan yang tinggi. Menurut penelitian sa'adah (2014) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan ($p= 0.02$) antara prestasi belajar siswa Sekolah Dasar Negeri 01 Guguk Malintang Kota Padangpanjang dengan status gizi. Siswa dengan status gizi kurus memiliki prestasi dibawah rata rata sebesar 30,8%. Berdasarkan data Riskesdas 2007 secara nasional prevalensi status gizi kurus (Menurut IMT/U) anak usia sekolah adalah 24,2% (13,3% pada laki laki dan 10,9% pada perempuan), sedangkan tahun 2010 pada data Riskesdas 2010 yaitu sebesar 12,2 % dan pada data Riskesdas 2013 adalah sebesar 11,2%. Prevalensi status gizi kurus anak usia sekolah di Jawa Timur pada tahun 2013 sebesar 6,9%.A

Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS) adalah kegiatan pemberian makanan kepada peserta didik sekolah dasar dalam bentuk kudapan yang aman dan bergizi, dengan memperhatikan aspek mutu dan keamanan pangan (BPMPDKP, 2012). Sasaran kegiatan PMTAS yaitu seluruh siswa SD dan TK berdasarkan hasil screening yang dilaporkan oleh Puskesmas (Dinkes, 2012). Kegiatan PMT-AS bertujuan untuk meningkatkan ketahanan fisik anak sekolah sebagai upaya perbaikan gizi dan kesehatan sehingga dapat mendorong minat dan kemampuan belajar siswa (Dinkes, 2012). Prinsip makanan tambahan anak sekolah antara lain :

1. Bentuk Makanan Tambahan

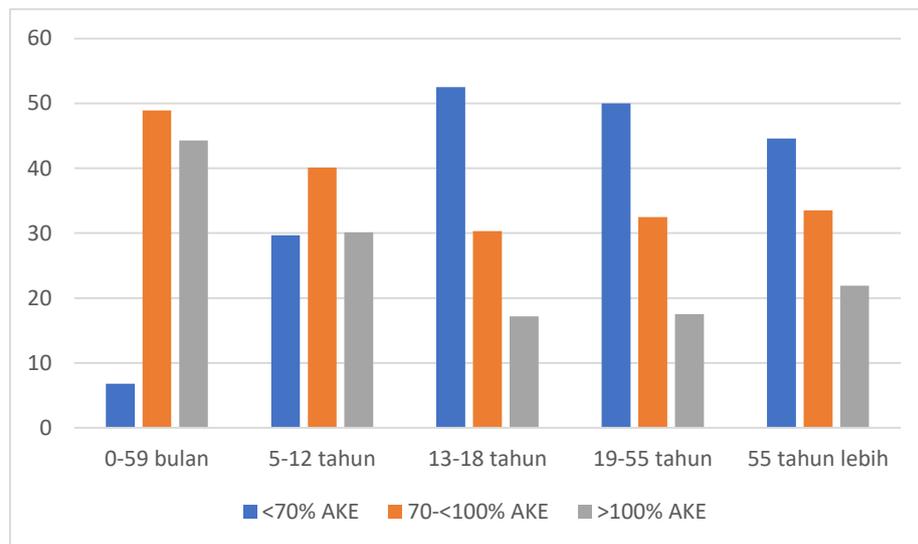
Bentuk makanan tambahan tidak berupa makanan lengkap seperti nasi dan lauk tetapi berupa makanan kudapan, dengan memperhatikan aspek mutu dan keamanan pangan.

2. Bahan Pangan

PMT-AS sebaiknya menggunakan bahan pangan lokal yang diolah menjadi kudapan yang diberikan kepada siswa. Pengolahan kudapan yang dilakukan sendiri diharapkan dapat memenuhi syarat mutu, nilai gizi, kebersihan dan harga.

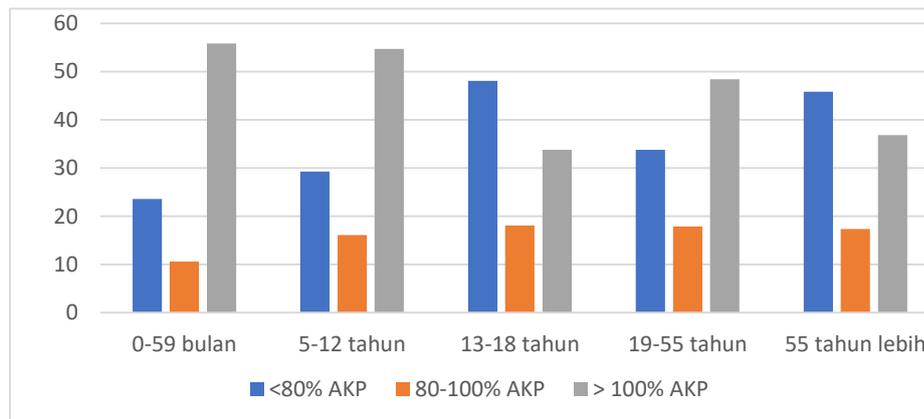
B. Konsumsi

Masalah gizi disebabkan oleh penyebab langsung dan tidak langsung. Secara umum penyebab langsung masalah gizi adalah asupan pangan/gizi dan kesehatan serta penyebab tidak langsung adalah ketahanan pangan keluarga, pola pengasuh anak, pelayanan kesehatan, dan lingkungan yang kurang memadai (Uncief, 1992 dalam Supriasa 2016). Penyebab langsung dan tidak langsung tersebut berkaitan erat dengan tingkat konsumsi energi, dan protein.



Gambar 1. Proporsi Penduduk Indonesia Menurut Kecakupan Energi Berbagai Golongan Usia (SDT,2014)

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kelompok usia anak sekolah (5-12 tahun) pemenuhan AKE <70% jauh lebih tinggi dibandingkan pada usia balita (0-59 bulan) yaitu sebesar 29,7%. Asupan AKE dibawah 70% tergolong kurang. Menurut Almatsier (2009), asupan AKE kurang dalam waktu lama dapat mempengaruhi keseimbangan energi negatif dalam tubuh. Energi yang dikonsumsi hanya cukup untuk mempertahankan metabolisme tubuh. Apabila hal ini terjadi pada anak-anak akan menyebabkan penurunan berat badan hingga menghambat pertumbuhan. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian maia (2008) bahwa anak usia sekolah dengan kekurangan intake energi beresiko malnutrisi 4,55 lebih besar. Hasil *baseline* data tanggal 16-21 September 2019 diperoleh prevalensi status gizi kurus pada anak kelas kelas IV & V SDN Kesamben 1 Kecamatan Ngajum di Kabupaten Malang yaitu sebesar 11,27% dengan status gizi kurus dan 1,4% dengan status gizi sangat kurus, hasil ini lebih tinggi dari angka prevalensi anak sekolah kurus di Kabupaten Malang yaitu sebesar 6.8% (Risksdas 2013).



Gambar 2. Proporsi penduduk Indonesia Menurut Kecukupan Protein Berbagai Golongan Usia (SDT, 2014)

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa pada kelompok usia anak sekolah (5-12 tahun) pemenuhan AKP <70% lebih tinggi dibanding pada usia balita (0-59 bulan) yaitu sebesar 29,3%. Asupan AKP dibawah 70% tergolong kurang. Menurut Winarno (2004) dalam Pamuji (2016). Asupan AKP kurang dalam waktu lama dapat mempengaruhi keseimbangan negatif protein yang menyebabkan tubuh memecah simpanan protein tubuh, akibatnya tubuh menjadi kurus. Apabila simpanan protein tubuh digunakan untuk metabolisme energi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan anak terutama kecerdasannya.

Tingkat konsumsi erat kaitanya dengan faktor ekonomi, dan penyakit infeksi. Pendapatan merupakan pengaruh yang kuat terhadap status gizi. Setiap kenaikan pendapatan umumnya mempunyai dampak langsung terhadap status gizi penduduk. Pendapatan merupakan faktor yang paling menentukan kualitas dan kuantitas makanan. Pendapatan keluarga yang memadai akan menunjang tumbuh Kembang anak karena orang tua dapat menyediakan semua kebutuhan anak baik kebutuhan primer maupun sekunder. Jika tingkat pendapatan naik, jumlah dan jenis makanan cenderung membaik pula. Namun, mutu makanan tidak selalu membaik jika tidak digunakan untuk membeli pangan atau bahan pangan berkualitas gizi tinggi. Menurut penelitian Sebataraja, dkk (2014), menyatakan bahwa status gizi baik pada murid dengan tingkat ekonomi keluarga tidak miskin 69,1% dan 30,9% pada keluarga miskin sedangkan status gizi kurang pada murid sekolah dasar dengan tingkat

keluarga tidak miskin 30,9% dan 69,1% pada keluarga miskin, status ekonomi yang rendah atau kemiskinan menduduki posisi pertama pada masyarakat yang menyebabkan gizi kurang. Sejalan dengan Khair (2007) pernah melakukan penelitian yang sama dan didapatkan hubungan yang nyata antara status ekonomi dan status gizi. Faktor social ekonomi meliputi pendidikan, pekerjaan, teknologi, budaya, dan pendapatan keluarga ikut mempengaruhi pertumbuhan anak. Faktor ini akan berinteraksi satu dengan yang lain sehingga mempengaruhi masukan zat gizi.

Infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikro bapatojen dan bersifat sangat dinamis. Mikroba sebagai makhluk hidup memiliki cara bertahan hidup dengan berkembang biak pada suatu reservoir yang cocok dan mampu mencari reservoir lainnya yang baru dengan cara menyebar atau berpindah. Penyebaran mikroba pathogen ini tentunya sangat merugikan bagi orang-orang yang dalam kondisi sehat, lebih-lebih bagi orang-orang yang sedang dalam keadaan sakit. Infeksi merupakan proses invasi dan multiplikasi berbagai mikroorganisme kedalam tubuh (sepertibakteri, virus, jamur, dan parasit), yang saat dalam keadaan normal, mikroorganisme tersebut tidak terdapat di dalam tubuh.

Dampak penyakit pada anak-anak sama dengan dampak kekurangan gizi. Secara umum, adanya penyakit menyebabkan berkurangnya asupan pangan karena selera makan menurun. Scrimshaw (2000) dalam Elisa A (2012) menyebutkan bahwa ada hubungan yang erat antara penyakit infeksi dengan kejadian malnutrisi. Terjadi interaksi yang sinergis antara malnutrisi dengan kejadian infeksi, infeksi akan mempengaruhi status gizi. Secara patologis mekanismenya adalah penurunan asupan zat gizi akibat kurangnya nafsu makan, menurunnya absorpsi, dan kebiasaan mengurangi makanan saat sakit, peningkatan kehilangan cairan atau zat gizi akibat penyakit diare, mual atau muntah akibat perdarahan yang terus-menerus, meningkatnya kebutuhan akibat sakit dan parasit yang terdapat di dalam tubuh Supariasa (2018). Interaksi infeksi dan gizi adalah suatu peristiwa sinergistik. Menurunnya status gizi pada seseorang dapat menyebabkan berkurangnya resistansi terhadap infeksi, dan selama terjadi infeksi status gizi pun akan menurun. Ketika

seseorang mengalami gizi kurang, maka respon imun menjadi kurang efektif dan kuat. Salah satu efek dari infeksi adalah anoreksia, yang biasanya menurunkan nafsu makan sebesar 20%. Gejala demam yang terjadi karena infeksi pun akan meningkatkan pengeluaran energi sebesar 15% setiap kenaikan 1°C suhu tubuh di atas 37°C. Laju sintesis pemecahan protein juga meningkat selama terjadinya infeksi, sehingga banyak kehilangan nitrogen dalam tubuh.

Pada penelitian Aristiyani (2006), didapatkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara penyakit infeksi dan status gizi pada balita. Hal ini berbeda dengan penelitian Manuhutu, dkk (2016) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara status kecacingan dengan status gizi. Begitu pula pada analisis multivariat didapatkan hasil bahwa status kecacingan responden tidak berpengaruh terhadap status gizi anak sekolah dasar di SD Negeri 01 Limpakuwus Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Renantidkk (2015), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan secara statistik antara indeks cacingan dengan status gizi. Hal ini dikarenakan pada sampel feses yang diperiksa siswa SD Negeri 01 Limpakuwus termasuk pada infeksi ringan, hal tersebut mengakibatkan tidak adanya hubungan antara status kecacingan dengan status gizi karena masih tergolong pada jenis infeksi sangat ringan.

Menurut Supriasa (2002) dalam Elisa (2012), tingkat konsumsi energi itu berpengaruh secara langsung pada status gizi. Energi itu diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak. Energi diperlukan untuk pertumbuhan, metabolisme, bahan makanan dan aktivitas. Kebutuhan energi disuplai terutama oleh karbohidrat dan lemak, sedangkan protein untuk menyediakan asam amino bagi sintesis protein sel dan hormone maupun enzim untuk mengukur metabolisme.

C. Pemberian Makanan Tambahan Anak Usia Sekolah

Strategi utama penanggulangan masalah gizi adalah pencegahan dan peningkatan pengetahuan melalui kegiatan edukasi masyarakat tentang asuhan gizi, pemantauan pertumbuhan di posyandu suplementasi gizi, serta pemberian makanan tambahan (Kemenkes RI, 2013). Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS) adalah kegiatan pemberian makanan kepada peserta didik dalam bentuk jajanan/kudapan atau makanan lengkap yang aman dan bermutu beserta kegiatan pendukung lainnya, dengan memperhatikan aspek mutu dan keamanan pangan (Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 18 Tahun 2011). Tujuan PMT-AS adalah memperbaiki asupan gizi, memperbaiki ketahanan fisik, meningkatkan kehadiran dan minat belajar, meningkatkan kesukaan makanan lokal yang bergizi, memperbaiki perilaku bersih dan sehat termasuk kebiasaan makan yang sehat, meningkatkan partisipasi masyarakat serta dapat menambah pendapatan masyarakat melalui peningkatan penggunaan produksi setempat.

Salah satu prinsip dasar PMT pemulihan berdasarkan Ditjen Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak Kementerian Kesehatan RI (2011) untuk memenuhi kebutuhan gizi sasaran. Tujuan pemberian makanan tambahan anak sekolah adalah memperbaiki asupan gizi, ketahanan fisik, meningkatkan kehadiran dan minat belajar, meningkatkan kesukaan akan makanan lokal yang bergizi, memperbaiki perilaku bersih dan sehat termasuk kebiasaan makan yang sehat, meningkatkan partisipasi masyarakat serta menambah pendapatan masyarakat melalui peningkatan penggunaan hasil produksi setempat.

Berikut adalah standar makanan tambahan anak usia sekolah yang berlaku berdasarkan PERMENKES RI No 51 Tahun 2016, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar 100 gram Makanan Tambahan untuk Anak Usia Sekolah

No	Zat Gizi	Standar	Kadar
1	Energi	kcal	400-600
2	Protein(Kualitas Protein Tidak Kurang Dari 65%) Kasein Standar	g	11-16
3	Lemak (Kadar Asam Linoleat Minimal 300 mg Per 100 Kkal Atau 900 mg Per 60 gram Produk)	g	14-21
4	Karbohidrat4.1 Sukrosa	g	Maksimum 38
5	Vitamin A *	mcg	280-570
6	Vitamin D	mcg	7.5-15
7	Vitamin E	mg	5-10
8	Vitamin B1	mg	0.6-12
9	Vitamin B3	mg	5.5-11
10	Vitamin B12	mcg	0.8-1.6
11	Folat	mcg	185-370
12	Vitamin B6	mg	0.6-1.2
13	Vitamin B5	mg	2-4
14	Vitamin C	mg	24-48
15	Besi**	mg	7-14
16	Kalsium***	mg	360-570
17	Natrium	mg	maksimum 500
18	Seng	mg	5-12
19	Iodium***	mcg	30-60
20	Fosfor	mg	300-500
21	Selenium****	mcg	10-20
22	Flour*****	mg	Maksimum 0.5
23	Air	%	Maksimum 5

Sumber: PERMENKES RI No 51 Tahun 2016.

Keterangan :

* Vitamin A ditambahkan dalam bentuk retinil asetat

** Besi ditambahkan dalam bentuk senyawa ferro fumarat

*** Kalsium ditambahkan dalam bentuk kalsium laktat

**** Iodium ditambahkan dalam bentuk kalium iodat

***** Selenium yang ditambahkan dalam bentuk sodium selenite

***** Fluor tidak boleh ditambahkan hanya bawaan dari bahan baku

Produk makanan tambahan anak sekolah harus memenuhi persyaratan mutu dan perlu penanganan khusus agar terhindar dari cemaran fisik, kimia maupun biologis serta energi, protein dan zat gizi lainnya memenuhi kebutuhan anak usia sekolah. Program PMT merupakan salah satu cara yang efektif untuk mengatasi masalah gizi. Penelitian Anditia dkk. (2013) program PMT pemulihan efektif terhadap kenaikan berat badan. Sejalan penelitian Poedyasmoro, dkk

(2012), pemberian makanan tambahan selama 30 hari dengan frekuensi pemberian 3 kali seminggu, menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi terhadap tingkat konsumsi energi sebesar 21.9% dan protein 10%. Lebih lanjut penelitian Sairaoka (2017) PMT AS yang diberikan di sekolah dasar di Kota Denpasar diperoleh hasil pengukuran mengurangi prevalensi anemia sebesar 4%. Diperkuat penelitian Lestari (2011) ada pengaruh pemberian makanan tambahan siswa SD/MI di Kecamatan Kalibening Kabupaten Banjarnegara terhadap status gizi, yaitu siswa dengan status gizi kurang mengalami penurunan sebesar 2.53

D. Cookies Tepung Komposit Tepung Jagung dan Tepung Tempe

Cookies (kue kering atau biskuit) Berdasarkan SNI 2973-1992 adalah produk makanan kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu atau substitusinya, minyak atau lemak dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Berdasarkan penelitian Pamuji (2016) bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan PMT AS adalah jagung dan tempe. Jagung merupakan salah satu bahan makanan golongan sereal sumber karbohidrat. Jagung dapat diolah menjadi bahan pangan fungsional melalui penepungan. Tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung (*Zea-mays* LINN) yang baik dan bersih. Tepung jagung dapat mensubstitusi 30-40% tepung terigu untuk kue basah, 50-75% untuk kue kering dan 10-15% untuk roti dan mie (Suami, 2009) dalam Krisma (2018). Jagung yang digunakan sebagai bahan pembuatan biskuit pada penelitian Pamuji, 2016 adalah varietas srikandi putih-1 dengan varietas kadar amilosa sebesar 30.6%. Varietas tersebut dapat digantikan oleh jagung varietas srikandi kuning-1, karena kadar amilosa srikandi kuning-1 relatif sama dengan srikandi putih-1 yaitu sebesar 31.85% (Maros, 2009 dalam Suarni, 2013). Kandungan amilosa pada tepung jagung menunjukkan kemampuan tepung untuk mengikat air dan minyak. Tepung jagung dengan kadar amilosa tinggi memerlukan penambahan minyak dan air lebih banyak untuk memperoleh adonan dengan tekstur yang baik. Proses pembuatan biskuit perlu memperhatikan standar Mutu *Cookies* SNI 2973-1992. Berikut adalah perbandingan biskuit komposit jagung tempe

dengan standar *Cookies* Mutu SNI 01-2973-1992, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Biskuit Tepung Komposit Jagung Tempe dengan Standar *Cookies* Mutu SNI 01-2973-1992

Variabel	Mutu Biskuit Tepung Jagung Tempe	Mutu Standar <i>Cookies</i> *
Nilai energi (kkal)	505	.Minimum 400
Kadar air (%)	4.78	Maksimum 5,0.
Kadar abu (%)	2.17	Maksimum 1,5
Kadar karbohidrat(%)	57.63	.Minimum 70
Kadar protein (%)	10.40	Minimum 9
Kadar lemak (%)	25.02	.Minimum 9,5
Berat perkeping (g)	86.67	-
Rasa	Manis, tidak tengik	Normal, tidak tengik
Warna	Kuning kecoklatan	Normal
Aroma	Khas biskuit, tidak tengik	Normal, tidak tengik
Tekstur	Renyah	Normal

Sumber : Pamuji (2016)

* SNI 01-2973-1992

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa pengembangan produk biskuit dengan tepung komposit jagung tempe sebagai PMT AS oleh Pamuji (2016) telah memenuhi standar mutu SNI 01-2973-1992, kecuali pada kadar abu telah melebihi batas standar dan kadar karbohidrat yang belum memenuhi batas minimum standar. Menurut persagi (2009)dalamapriliana (2018) kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu sangat berhubungan dengan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian sertakebersihan dari bahan yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu, maka mineral yang terdapat dalam biskuit tersebut semakin tinggi, kenaikan tersebut dipengaruhi karena adanya penambahan tepung tempe mengandung mineral yang tinggi berupa zat besi, kalsium dan seng yaitu sebesar sebesar 4,95 mg,155,2 mg dan 2.76 mg (Pamuji, 2016). Penelitian Pamuji (2016) sesuai dengan ketentuan PMT-AS, energi sebesar

300 kkal dan protein sebesar 5 gram atau telah memenuhi kecukupan energi dan zat gizi minimal 15% per hari (Forum Koordinasi PMT-AS, 1997). Informasi nilai gizi biskuit terhadap AKG disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kontribusi Biskuit Pengembangan Tepung Komposit Jagung Tempe terhadap Persen Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Takaran saji : 12 keping/60g			
Jumlah takaran saji per kemasan : 1			
Zat Gizi	Kandungan Gizi Cookies Per Sajian	Rata-rata AKG (7-12 tahun*)	% AKG
Energi (kkal)	308	2000	15,4
Protein (g)	6,1	55	11
Lemak (g)	15,5	70	22,15
Karbohidrat (g)	35,7	272	13,13

Sumber : Pamuji (2016)

*) AKG 2013

Berdasarkan Tabel 3. Menunjukkan bahwa *Cookies* substitusi tepung jagung dan tepung tempe memberikan kontribusi memenuhi asupan energi sebesar 15.4% dan protein 11.7% terhadap AKG anak usia sekolah dengan takaran saji 60 g biskuit/hari (12 keping). Kontribusi tersebut telah memenuhi syarat energi dan protein PMT AS dalam sehari berdasarkan Forum Koordinasi PMT-AS, 1997, yaitu sebesar 102% dan 128%. Protein dan energi merupakan variabel penting dalam mengembangkan produk makanan tambahan untuk anak usia sekolah, terutama untuk anak dengan status gizi kurus. Hasil penelitian Jati (2017) menunjukkan bahwa sebagian besar anak (24.2%) memiliki asupan energi dan protein tidak adekuat mengalami *underweight*, terdapat hubungan asupan energi ($p = 0.044$) dan asupan protein ($p = 0.038$) dengan status gizi BB/U.

E. Brownies Tempe Substitusi Wortel (*Daucus carota L.*)

Wortel merupakan bahan pangan (sayuran) yang digemari dan dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Bahkan mengkonsumsi wortel sangat dianjurkan, terutama untuk menghadapi masalah kekurangan vitamin A. Dalam setiap 100 gram bahan mengandung 12.000 S.I vitamin A, serta kaya akan β -karoten, merupakan bahan pangan bergizi tinggi, harga murah dan mudah di dapat (Risnawanti, 2015).

Wortel kaya akan zat antioksidan betakaroten. Mengonsumsi secara rutin wortel dapat mengurangi keganasan dari radikal bebas. Sebaiknya tidak mengonsumsi terlalu berlebihan karena akan menyebabkan kulit menjadi kuning. Wortel selain dikonsumsi segar dapat pula dikukus terlebih dahulu kemudian dikonsumsi. Wortel adalah salah satu sumber makanan detoksifikasi yang mempunyai kemampuan untuk mengatur ketidakseimbangan dalam tubuh. Sayuran banyak mengandung betakaroten yang merupakan prekursor vitamin A. Wortel sebagai sumber vitamin A berfungsi untuk membantu proses penglihatan. Vitamin tersebut merupakan bagian yang sangat penting dari penerimaan cahaya mata (Mansur, 2017).

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Wortel Dalam 100 gram

Komposisi Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Energi	Kal	36,0
Protein	(g)	1,0
Lemak	(g)	0,6
Karbohidrat	(g)	7,9
Serat	(mg)	1,0
Kalsium	(mg)	45,0
Fosfor	(mg)	74,0
Besi	(mg)	1,0
Natrium	(mg)	70,0
Vitamin A	(SI)	71,25
Tiamin	(mg)	0,04
Riboflavin	(mg)	0,04
Niasin	(mg)	1,0
Vitamin C	(mg)	18,0
Air	(g)	89,9

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (2009)

Wortel segar mengandung air, protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, nutrisi anti kanker, gula alamiah (fruktosa, sukrosa, dekstrosa, laktosa, dan maltosa), pektin, glutanion, mineral (kalsium, fosfor, besi dan natrium), vitamin (betakaroten, B1 dan C) serta asparagine. Betakaroten merupakan anti oksidan yang menjaga kesehatan dan menghambat proses penuaan. Selain itu betakaroten bisa mencegah dan menekan pertumbuhan sel kanker serta

melindungi asam lemak tidak jenuh ganda dari proses oksidasi. Jika tubuh memerlukan vitamin A maka betakaroten di hati akan diubah menjadi vitamin A. Fungsi vitamin A bisa mencegah buta senja, mempercepat penyembuhan luka dan mempersingkat lamanya sakit campak. Sebuah wortel ukuran sedang mengandung sekitar 12.000 SI beta-karoten (Mansur, 2017).

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa dengan mengonsumsi wortel yang dikukus sebentar akan memperbesar penyerapan betakaroten. Selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pengobatan, umbi wortel juga dapat digunakan untuk keperluan kosmetik, yakni untuk merawat kecantikan wajah dan kulit, menyuburkan rambut, dan lain-lain. Karoten dalam umbi wortel bermanfaat untuk menjaga kelembaban kulit, dan memperlambat timbulnya kerutan pada wajah, sehingga wajah selalu tampak berseri (Cahyono,2002).

Brownies merupakan makanan yang populer dan banyak digemari masyarakat pada berbagai golongan usia, termasuk anak usia sekolah. Dan merupakan salah satu kue yang trend dan favorit banyak orang. Brownies sudah sejak lama dikenal masyarakat sebagai jajanan yang cukup mengenyangkan dan juga sering menggantikan menu sarapan pagi dan bekal sekolah anak. Tidak seperti jajanan atau kue tradisional lainnya, rata-rata hanya mampu bertahan sehari dan kemudian basi, brownies dapat bertahan dua sampai tiga hari tanpa bahan pengawet (Sufi, 2009). Brownies terdiri dari dua macam, brownies kukus dan brownies panggang. Struktur brownies sama seperti cake. Ketika dipotong terlihat keseragaman pori remah, berwarna menarik. Jika dimakan terasa lembut,lembab, dan menghasilkan flavor yang baik. Telur, lemak, gula, dan terigu merupakan komponen pembentuk struktur utama brownies. Untuk memperbaiki tekstur, biasanya ditambahkan bahan pengemulsi (emulsifier) dan bahan pengembang (Saragih, 2011). Brownies tempe substitusi wortel adalah kue (cake) dengan bahan utama tempe dan wortel. Brownies ini dibuat dengan cara tempe yang telah dipotong potong dan wortel dikukus. Setelah dikukus tempe di haluskan dengan cara ditumbuk dan wortel diparut, kemudian setelah dikukus bahan utama tempe dan wortel di mixer dengan bahan tambahan tepung terigu, gula pasir, margarin, telur, dan baking powder atau bahan pengembang (Mansur, 2017). Telur, lemak, gula, dan terigu merupakan komponen pembentuk struktur utama brownies. Untuk

memperbaiki tekstur, biasanya ditambahkan bahan pengemulsi (emulsifier) dan bahan pengembang (Saragih, 2011). Bahan baku dalam brownies ini yaitu tempe dan wortel yang mengandung kadar lemak rendah akan tetapi yang menyebabkan tingginya kadar lemak pada brownies tempe substitusi wortel (*Daucus carota L.*) dipengaruhi oleh komposisi bahan lain diluar bahan baku tempe dan wortel seperti margarin yang mengandung kadar lemak tinggi (Isma, 2016).

Tujuan dari pembuatan brownies tempe substitusi wortel (*Daucus carota L.*) ini yaitu sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk anak sekolah yang mengalami gizi kurang terkhususnya pada KEP. Adapun kandungan gizi brownies tempe substitusi wortel dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 5. Kontribusi Brownies Pengembangan Tempe Substitusi Wortel (*Daucus carota L.*) terhadap Persen Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Takaran saji : 1 potong /100g			
Jumlah takaran saji per kemasan : 1			
Zat Gizi	Kandungan Gizi Cookies Per Sajian	Rata-rata AKG (7-12 tahun*)	% AKG*
Energi (kkal)	264,59	2000	13,2
Protein (g)	7,88	55	14,3
Lemak (g)	20,07	70	28,7
Karbohidrat (g)	13,11	272	4,8

Sumber : Isma (2017)

*) AKG 2013

Berdasarkan Tabel 5. Menunjukkan bahwa Brownies tempe substitusi wortel (*Daucus carota L.*) memberikan kontribusi memenuhi asupan energi sebesar 13,2% dan protein 14,3% terhadap AKG anak usia sekolah dengan takaran saji 100 g brownies/hari. Kontribusi tersebut belum memenuhi syarat energi dan protein PMT AS dalam sehari berdasarkan Kemenkes (2010), yaitu energi sebesar minimal 300 kkal, sedangkan protein 5 g, sedangkan protein dalam brownies tempe substitusi wortel (*Daucus carota L.*) melebihi standart pembuatan PMT-AS. Energi dan protein merupakan variabel penting dalam mengembangkan produk makanan tambahan untuk anak usia sekolah, terutama untuk anak dengan status gizi kurus.

F. Tingkat Konsumsi Energi dan Protein

Energi yang digunakan untuk tubuh bukan hanya diperoleh dari katabolisme zat gizi didalam tubuh tetapi juga berasal dari makanan yang telah dikonsumsi. kebutuhan energi protein dapat diartikan sebagai tingkat asupan energi yang dapat dimetabolisme dari makanan yang akan menyeimbangkan keluaran energi, ditambah dengan kebutuhan tambahan untuk pertumbuhan. Almatsier (2009) menyatakan bahwa konsumsi makanan berpengaruh terhadap status gizi, apabila asupan zat gizi tidak memenuhi kebutuhan, akan berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak. Penelitian Rochmawati (2016) menunjukkan bahwa balita yang kurang mengkonsumsiasupan protein berisiko 1.134 kali mengalami kejadian gizi kurus. Asupan protein yang kurang berkaitan dengan pola makan yang tidak seimbang.

Apabila terjadi ketidak seimbangan asupan energi dan protein maka akan mempengaruhi status gizi anak. Parameter antropometri merupakan penentu status gizi anak usia sekolah. Berat badan digunakan untuk mengukur laju pertumbuhan fisik, serta menggambarkan jumlah protein, lemak, karbohidrat, air dan mineral dalam tulang. Apabila tingkat konsumsi anak usia sekolah defisit, maka akan terjadi penurunan berat badan. Energi yang cukup diperlukan anak usia sekolah untuk beraktivitas dan pertumbuhan. Menurut Andriani (2012) status gizi dapat mempengaruhi proses belajar pada masa yang akan datang. Oleh karena itu perlu diperhatikan tingkat konsumsi anak usia sekolah guna menjaga status gizi normal serta untuk menunjang kondisi fisik otak yang mempengaruhi tingkat kecerdasan. Berikut adalah anjuran jumlah porsi berdasarkan kebutuhandan pola makan seimbang, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Anjuran Jumlah Porsi menurut Kecukupan Energi untuk Kelompok Umur 10-12 Tahun 10-12 tahun

BahanMakanan	AnakUsia 10-12 Tahun			
	Laki-laki (2100 Kalori)		Perempuan (2000 Kalori)	
	URT (p)	Berat	URT (p)	Berat
Nasi (g)	5	500	4	400
LaukHewani (g)	2½	87.5	2	70
LaukNabati (g)	3	150	3	150
Sayur(g)	3	300	3	300
Buah (g)	4	200	4	200
Susu (g)	1	200	5	200

Sumber : Kemenkes RI, 2014.

Penilaian pola makan dilakukan dengan membandingkan antara konsumsi kelompok bahan makanan per hari dengan jumlah kebutuhan kelompok bahan makanan per hari (Prasetyo dkk, 2013) yaitu :

$$\text{Pola makan} = \frac{\text{Jumlah konsumsi kelompok bahan makanan per hari}}{\text{Jumlah kebutuhan kelompok bahan makanan per hari}} \times 100\%$$

Kategori pola makan menurut kategori Prasetyo, dkk (2013) sebagai berikut:

- ≥ 85% dari standart kebutuhan : baik
- 70-84% dari standart kebutuhan : cukup
- 55-69% dari standart kebutuhan : rendah
- <55% dari standart kebutuhan : sangat rendah

Pengukuran tingkat konsumsi energi dan protein adalah salah satu metode pengukuran status gizi secara tidak langsung, dilakukan dengan metode kuantitatif dengan metode *recall* 24 jam dimaksudkan untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat dihitung konsumsi zat gizi, untuk menilai tingkat asupan makanan (energi dan zat gizi), diperlukan suatu standar kecukupan yang dianjurkan atau sering disebut AKG (Angka Kecukupan Gizi). Adapun AKG yang dianjurkan bagi anak usia sekolah disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Angka Kecukupan Gizi Anak Usia Sekolah

Zat gizi	Anak 7-9 tahun	Laki-laki 10-12 tahun	Perempuan 10-12 tahun
Energi(kkal)	1850	2100	2000
Protein(g)	49	56	60
Lemak(g)	72	70	67
Karbohidrat(g)	254	289	275

Sumber : Kemenkes RI, 2014

Menurut Supriasa dkk. (2016), apabila ingin melakukan perbandingan antara konsumsi zat gizi dengan keadaan gizi individu, dilakukan dengan perbandingan pencapaian konsumsi zat gizi individu tersebut terhadap AKG. :

$$\text{Kebutuhan energi} = \frac{\text{BB individu}}{\text{BB dalam AKG}} \times \text{Kebutuhan energi dalam AKG (kKal)}$$

$$\text{Kebutuhan protein} = \frac{\text{BB individu}}{\text{BB dalam AKG}} \times \text{Kebutuhan protein dalam AKG (g)}$$

$$\text{Tingkat konsumsi energi} = \frac{\text{konsumsi energi perhari (kkal)}}{\text{kebutuhan energi (kkal)}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat konsumsi protein} = \frac{\text{konsumsi protein(gr)}}{\text{kebutuhan protein(gr)}} \times 100\%$$

Kategori tingkat konsumsi energi berdasarkan SDT 2014:

Berlebih	: >130% AKE
Normal	: 100-130% AKE
Kurang	: 70-100% AKE
Sangat Kurang	: <70% AKE