

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 354 / Ilmu Gizi

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN CALON DOSEN
BANTUAN OPERASIONAL PERGURUAN TINGGI NEGERI**



**HUBUNGAN ANTARA JENIS ASUPAN ASAM AMINO DAN RISIKO
STUNTING PADA BALITA DI KOTA MALANG**

ANNISA RIZKY MAULIDIANA, S.Gz, M.Sc

NIK. 90.09.2.156

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
JURUSAN GIZI
MALANG
2018**

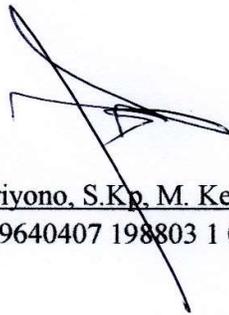
LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Hasil Kegiatan Penelitian dengan Judul:

“HUBUNGAN ANTARA JENIS ASUPAN ASAM AMINO DAN RISIKO STUNTING PADA BALITA DI KOTA MALANG”

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal²²..... bulan November 2018

Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat Politeknik
Kesehatan Kemenkes Malang



Jupriyono, S.Kp, M. Kes
NIP. 19640407 198803 1 004

Ketua Tim Pelaksana Penelitian



Annisa Rizky M, S.Gz, M.Sc
NIK. 90.09.2.156

Mengetahui,
Direktur Politeknik Kesehatan
Kemenkes Malang



Budi Susatia, S.Kp, M.Kes
NIP. 19650318 198803 1 002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, atas rahmat dan hidayah Allah SWT, Laporan Akhir Penelitian Calon Dosen Tahun 2018 dengan judul “Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Balita di Kota Malang” dapat diselesaikan.

Penyusunan Laporan Akhir Penelitian Calon Dosen ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang yang telah memberikan izin dan dukungan dana untuk melakukan penelitian.
2. Unit Penelitian Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang yang telah memberikan dorongan, dukungan dan kesempatan untuk melakukan penelitian.
3. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir Penelitian Calon Dosen ini masih memiliki beberapa kekurangan, sehingga masukan dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan protokol penelitian ini. Segala kebenaran hanya dari Allah SWT dan kembali kepada Allah SWT.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, November 2018

Peneliti

ABSTRAK

Pada tahun 2017, sekitar seperempat populasi balita di dunia mengalami masalah *stunting*, dimana hampir seluruhnya berada di negara berpendapatan rendah. Di Indonesia, prevalensi balita pendek mencapai 29.6%. Di Kota Malang, prevalensi balita dengan status gizi pendek adalah 27.4% di 2017, lebih tinggi daripada rerata prevalensi *stunting* di wilayah Provinsi Jawa Timur (26.7%). Salah satu faktor risiko *stunting* adalah asupan protein yang kurang memadai, yang dapat dilihat dari jumlah asupan asam amino esensial (AAE).

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain kasus-kontrol (*case-control*) dengan metode *purposive sampling* yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang. Pada penelitian ini, dilakukan wawancara kepada ibu balita dengan kuesioner dan pengukuran antropometri meliputi berat badan dan tinggi atau panjang badan balita. Asupan makan balita dikumpulkan melalui metode *semi-quantitative food frequency questionnaire*. Analisis data menggunakan independent sample t-test dan regresi logistik dengan program SPSS for Windows.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, 23 balita *stunting* menjadi kelompok kasus dan 57 balita normal menjadi kelompok kontrol. Asupan AAE Histidin (1.36 ± 0.42 g) dan Isoleusin (2.44 ± 0.78 g) pada kelompok kasus lebih rendah secara signifikan daripada kelompok kontrol ($p=0.038$). Dibandingkan dengan kebutuhan WHO 2007, asupan 7 dari 9 AAE pada kelompok kasus tidak terpenuhi ($p<0.05$). Faktor risiko *stunting* pada balita meliputi penghasilan keluarga per bulan kurang dari Upah Minimum Regional (OR=12.06, 95%CI 1.83-79.53, $p=0.010$), balita *underweight* atau kurus (OR=7.11, 95%CI 1.49-33.93, $p=0.014$), riwayat pemberian ASI <6 bulan (OR=5.34, 95%CI 1.28-22.20, $p=0.021$), dan kurangnya asupan AAE Metionin (OR=0.14, 95%CI 0.03-0.67, $p=0.014$).

Dari penelitian ini, ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara asupan AAE dengan risiko *stunting* pada balita, terutama AAE Metionin. Faktor lain yang menyebabkan risiko *stunting* adalah penghasilan <UMR, status gizi *underweight*, ASI <6 bulan, dan kurangnya asupan AAE Metionin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Stunting	4
B. Protein	7
C. Asam Amino	9
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	15
A. Tujuan Penelitian	15
B. Manfaat Penelitian	15
BAB IV. METODE PENELITIAN	17
A. Jenis dan Desain Penelitian	17
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
C. Subjek Penelitian	17
D. Variabel Penelitian	18
E. Instrumen Penelitian	18
F. Definisi Operasional dan Metode Pengambilan Variabel	19
G. Tahap Penelitian	21
H. Analisis Statistik	23
I. Etika Penelitian	24
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Karakteristik Responden Penelitian	25
B. Perbandingan Jumlah Asupan Asam Amino Esensial	28
C. Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Balita	30

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN 34
 A. KESIMPULAN 34
 B. SARAN 34
DAFTAR PUSTAKA 36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tingkat Kecukupan Energi dan Protein.....	19
Tabel 5.1	Balita dengan perbedaan pengukuran tinggi badan dan identifikasi stunting di wilayah Puskesmas Kedungkandang Kota Malang	24
Tabel 5.2	Karakteristik Responden Penelitian.....	25
Tabel 5.3	Perbandingan Jumlah Asupan Asam Amino Esensial antara Rekomendasi WHO, Kelompok Kasus, dan Kelompok Kontrol.....	28
Tabel 5.4	Hasil Uji Regresi Logistik Hubungan antara Asupan Asam Amino dan Faktor Risiko Lain terhadap Kejadian Stunting pada Balita.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tabel Kebutuhan Asam Amino untuk Balita	20
Gambar 5.1 Perbandingan hasil SQ-FFQ asam amino antara kelompok kasus dan kelompok kontrol	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen.....	38
Lampiran 2 Hasil Analisis Statistik	47
Lampiran 3 Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya	49
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Stunting adalah salah satu masalah gizi yang banyak ditemukan pada negara-negara berkembang, yang lebih dikenal dengan istilah gangguan pertumbuhan linier atau pendek. Pada tahun 2017, sekitar seperempat populasi balita di dunia, atau sekitar 151 juta balita, mengalami masalah *stunting*, dimana hampir seluruhnya berada di negara berpendapatan rendah (UNICEF/World Health Organization/World Bank Group, 2017). Istilah ini merujuk pada hasil pengukuran status gizi yang didasarkan pada indeks Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) yang kurang dari -2SD *Z-Score* (WHO, 1995). *Stunting* dianggap sebagai indikator terbaik dalam mengukur masalah kurang gizi kronis. *Stunting* terjadi pada dua tahun pertama kehidupan dan sebagian besar disebabkan oleh pemberian makanan yang inadeguat dan penyakit infeksi, yang berdampak kepada penurunan kemampuan bertahan hidup, terganggunya perkembangan kognitif dan motorik anak, serta penurunan produktivitas ekonomi di masa yang akan datang (Black *et al.*, 2013).

Menurut hasil Pemantauan Status Gizi (PSG), prevalensi balita pendek mengalami peningkatan dari 27.5% pada tahun 2016 menjadi 29.6% pada tahun 2017. Batas *non-public health problem* yang ditetapkan oleh WHO (2005) adalah 20%, sedangkan saat ini prevalensi balita pendek di seluruh provinsi masih di atas 20%. Artinya seluruh provinsi masih dalam kondisi memiliki masalah kesehatan masyarakat.

Kondisi sama terjadi di wilayah Kota Malang, prevalensi anak balita dengan status gizi pendek mengalami peningkatan dari 24.1% pada tahun 2016 menjadi 27.4% di tahun 2017 (PSG, 2017). Angka ini lebih tinggi daripada rerata prevalensi *stunting* di wilayah Provinsi Jawa Timur (26.7%). Hal ini menunjukkan masih tingginya prevalensi *stunting* pada anak usia balita di Kota Malang.

Di wilayah Kota Malang, Kecamatan Kedungkandang menempati posisi pertama dengan angka kejadian *stunting* yang tertinggi, yaitu 5.9% atau sebanyak 922 balita dari total 15.595 balita (Dinas Kesehatan Kota Malang, 2017). Dari tiga Puskesmas yang terdapat di wilayah Kecamatan Kedungkandang, yaitu Puskesmas Kedungkandang, Puskesmas Gribig, dan Puskesmas Arjowinangun, Puskesmas Kedungkandang memiliki prevalensi balita *stunting* tertinggi (7.58%), atau sebanyak 605 balita dari total 7.977 balita (Dinas Kesehatan Kota Malang, 2017).

Stunting pada balita secara langsung disebabkan oleh asupan zat gizi, terutama karbohidrat dan protein, yang kurang dari kebutuhan dan adanya penyakit infeksi (WHO, 2014). Protein adalah zat gizi yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh dan otak balita. Kualitas suatu makanan berprotein dinilai dari seberapa lengkap kandungan jenis asam amino (AA) nya. Semakin lengkap ragam kandungan AA suatu protein, semakin tinggi nilai suatu protein tersebut (Nestle, 2015).

Sembilan dari 22 jenis AA yang dibutuhkan oleh tubuh manusia bersifat esensial. Kurangnya asupan AA esensial menyebabkan terganggunya proses metabolisme yang berpengaruh langsung terhadap proses tumbuh kembang linier pada balita. Penelitian oleh Nuss dan Tanumihardjo (2011) menyebutkan bahwa anak dengan risiko *stunting* kurang mendapatkan asupan AA esensial di dalam dietnya, seperti triptofan dan lisin. Penelitian lain oleh Semba et al. (2016) menyebutkan bahwa anak *stunting* memiliki kadar serum sembilan AA esensial yang lebih rendah daripada anak dengan pertumbuhan normal. Selain itu, kadar asam amino kondisional (arginin, glisin, glutamin) dan non esensial (asparagin, glutamat, serin) juga lebih rendah secara signifikan pada anak *stunting* daripada anak normal.

Saat ini, penelitian yang terfokus pada jenis asupan asam amino, kaitannya dengan kejadian *stunting* pada anak masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah studi yang bertujuan untuk meneliti jenis asupan asam amino sebagai faktor determinan terjadinya *stunting* pada anak, terutama yang berusia di bawah lima tahun.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Apakah jenis asupan asam amino berhubungan dengan risiko *stunting* pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Stunting

1.1. Definisi

Balita Pendek (*stunting*) merupakan status gizi yang berdasarkan pada indeks Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U). Bila dibandingkan dengan standar baku WHO-MGRS (Multicentre Growth Reference Study), nilai Z-score dari PB/U atau TB/U tersebut adalah kurang dari -2SD (pendek/*stunted*) dan dikategorikan sangat pendek atau *severely stunted* jika nilai Z-scorenya kurang dari -3SD (UNICEF, 1995).

Stunting merupakan indikator masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh keadaan yang berlangsung lama, antara lain akibat dari asupan gizi kurang dalam waktu cukup lama, pemberian atau pola makan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi, penyakit infeksi, perilaku hidup tidak sehat, dan kemiskinan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI, 2013).

Stunting dapat terjadi mulai janin masih dalam kandungan dan baru tampak pada saat anak berusia dua tahun. Apabila kondisi stunting ini tidak diimbangi dengan program tumbuh kejar yang memadai akan mengakibatkan menurunnya pertumbuhan, yang selanjutnya juga dapat menyebabkan peningkatan risiko kesakitan, kematian dan hambatan pada pertumbuhan baik motorik maupun mental. Terlebih lagi, pada kelompok balita yang lahir dengan berat badan normal juga dapat mengalami *stunting* bila pemenuhan kebutuhan untuk proses tumbuh kejar selanjutnya tidak terpenuhi dengan baik (Infodatin Kemenkes, 2016).

1.2. Diagnosis dan klasifikasi

Penilaian status gizi balita yang umum dilakukan adalah dengan cara pengukuran antropometri. Beberapa indeks antropometri yang sering digunakan adalah berat badan menurut umur (BB/U), panjang badan menurut umur (PB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan

menurut tinggi badan (BB/TB) yang dinyatakan dengan standar deviasi unit z (Z-score) (WHO, 2005).

Stunting dapat diketahui bila seorang balita sudah ditimbang berat badannya dan diukur panjang atau tinggi badannya, lalu dibandingkan dengan standar, dan hasilnya berada dibawah normal. Jadi secara fisik balita akan lebih pendek dibandingkan balita seumurnya. Hasil pengukuran PB/U atau TB/U ini kemudian dikategorikan sebagai berikut: (Infodatin Kemenkes, 2016)

1. Sangat pendek: Z-score <-3.0
2. Pendek: Z-score <-2.0 s/d Z-score \geq -3.0
3. Normal: Z-score \geq -2.0

1.3. Faktor penyebab *stunting*

Faktor-faktor penyebab *stunting* erat hubungannya dengan kondisi-kondisi yang mendasari kejadian tersebut, diantara lain yaitu: (1) status politik ekonomi wilayah setempat, (2) status pendidikan orang tua, (3) budaya masyarakat setempat, (4) sistem pertanian dan pangan, dan (5) kondisi air, sanitasi, dan lingkungan (Rachim dan Pratiwi, 2017). Kondisi-kondisi tersebut dapat mempengaruhi munculnya faktor-faktor penyebab sebagai berikut:

a. Faktor keluarga dan rumah tangga

Faktor maternal, dapat dikarenakan oleh pemberian nutrisi yang buruk selama masa prekonsepsi, kehamilan, dan laktasi. Selain itu juga dipengaruhi perawakan ibu yang pendek, infeksi, kehamilan muda, kesehatan jiwa, persalinan prematur, jarak persalinan yang dekat, dan hipertensi. Lingkungan rumah, dapat dikarenakan oleh stimulasi dan aktivitas yang tidak adekuat, penerapan asuhan yang buruk, ketidakamanan pangan, alokasi pangan yang tidak tepat, rendahnya edukasi pengasuh.

b. Pola pemberian makanan yang inadeguat

Dapat disebabkan oleh kurangnya keragaman dan asupan makanan sumber hewani, kualitas kandungan makanan yang kurang atau tidak bergizi, dan rendahnya kandungan energi, protein, vitamin dan mineral

pada menu makanan sehari-hari. Selain itu, praktek pemberian makanan oleh pengasuh yang tidak memadai, seperti inkonsistensi dalam pemberian makan dan pemberian makan yang tidak adekuat selama dan setelah sakit. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keragaman makanan dan konsumsi makanan dari sumber hewani terkait dengan perbaikan pertumbuhan linier. Analisis terbaru menunjukkan bahwa rumah tangga yang menerapkan diet yang beragam, termasuk diet yang diperkaya nutrisi pelengkap, akan meningkatkan asupan gizi dan mengurangi risiko *stunting*.

c. Infeksi

Beberapa contoh infeksi yang sering dialami yaitu infeksi enterik seperti diare, enteropati, dan cacing. Selain itu infeksi pernafasan (ISPA) dan malaria dapat menyebabkan inflamasi dan berkurangnya nafsu makan (Rachim dan Pratiwi, 2017).

1.4. Dampak Stunting

WHO mengklasifikasikan dampak *stunting* pada balita menjadi dampak jangka pendek dan dampak jangka panjang (WHO,1995):

a. Dampak jangka pendek

- Sisi kesehatan: angka kesakitan dan angka kematian meningkat
- Sisi perkembangan: penurunan fungsi kognitif, motorik, dan perkembangan bahasa
- Sisi ekonomi: peningkatan pengeluaran biaya kesehatan dan perawatan anak yang sakit

b. Dampak jangka panjang

- Sisi kesehatan: perawakan dewasa yang pendek, peningkatan obesitas dan penyakit lain yang berhubungan, penurunan kesehatan reproduksi
- Sisi perkembangan: penurunan kapasitas potensial dan prestasi belajar
- Sisi ekonomi: penurunan kapasitas dan produktivitas kerja

B. Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi utama yang berfungsi sebagai zat pembangun. Istilah protein berasal dari bahasa Yunani (Greek) proteus yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Seorang ahli kimia Belanda mengisolasi susunan tubuh yang mengandung nitrogen dan menamakannya protein, terdiri dari satuan dasarnya yaitu asam amino (Suhardjo dan Clara, 1992). Protein terbentuk dari unsur-unsur organik yang terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Dalam molekul protein, asam-asam amino ini saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida (CONH). Satu molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino (Suhardjo dan Clara, 1992).

1. Klasifikasi Protein

1. Berdasarkan Asam Amino Penyusunnya

a) Protein yang tersusun oleh asam amino esensial

Asam amino esensial adalah asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh, tetapi tubuh tidak dapat mensintesisnya sendiri sehingga harus didapat atau diperoleh dari luar atau makanan. Ada 10 jenis asam esensial yaitu isoleusin, leusin, lisin, metionin, sistein, valine, triptofan, tirosin, fenilalanin, dan treonin.

b) Protein yang tersusun oleh asam amino non esensial

Asam amino non esensial adalah asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh dan tubuh dapat mensintesa sendiri melalui reaksi aminasi reduktif asam keton atau melalui transaminasi. Yang termasuk dalam protein ini adalah alanin, aspartat, glutamat, glutamine (Tejasari, 2005).

2. Berdasarkan Sumbernya

a. Protein Hewani

Yaitu protein dalam bahan makanan yang berasal dari hewan, seperti protein daging, ikan, ayam, telur, dan susu.

b. Protein Nabati

Yaitu protein yang berasal dari bahan makanan tumbuhan, seperti protein jagung, kacang panjang, gandum, kedelai, dan sayuran (Safro, 1990).

2. Fungsi Protein

1. Sebagai Enzim

Berperan terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis.

2. Alat Pengangkut dan Alat Penyimpanan

Banyak molekul dengan berat molekul kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu.

3. Pengatur Pergerakan

Protein merupakan komponen utama daging, gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran.

4. Penunjang Mekanis

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya kolagen, suatu protein yang berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut.

5. Pertahanan Tubuh

Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk kedalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel-sel asing lain.

6. Pengendalian Pertumbuhan

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan (Winarno, 2004).

3. Kekurangan Konsumsi Protein

1. Kwashiorkor

Kwashiorkor adalah istilah yang digunakan bagi gejala yang sangat ekstrem yang diderita oleh bayi dan anak-anak kecil akibat kekurangan

konsumsi protein yang parah, meskipun konsumsi energi atau kalori telah mencukupi kebutuhan.

2. Marasmus

Adalah istilah yang digunakan bagi gejala yang timbul bila anak menderita kekurangan energi (kalori) dan kekurangan protein.

3. Busung Lapar

Busung lapar atau juga disebut hunger oedem merupakan bentuk kurang gizi berat yang menimpa daerah miskin dan tandus yang timbul secara periodik pada masa paceklik, atau karena bencana alam seperti banjir, kemarau panjang, serta serangan hama tanaman (Winarno, 2004).

C. Asam Amino

Asam amino adalah molekul atau senyawa bio organik penyusun protein, yang terdiri dari gugus amino (-NH₂) dan gugus karboksil (-COOH). Asam amino berfungsi untuk membantu proses metabolisme tubuh yang berkaitan dengan hormon pada manusia (Mardani, 2013).

1. Manfaat asam amino

- a. Memperbaiki kerusakan dan kekuatan akar serta batang rambut sehingga rambut tidak mudah rontok atau patah.
- b. Meningkatkan kualitas imunitas tubuh dan mempertebal pertahanan tubuh dalam berperan sebagai detoksifikasi racun yang dijalankan oleh organ hati.
- c. Menstabilkan kadar nitrogen yang diperlukan untuk kinerja sistem reproduksi agar menjadi lebih baik dan mencegah ketidakstabilan hormon tubuh yang berhubungan dengan kesuburan dan impotensi pada pria dan wanita.
- d. Meningkatkan kekuatan dan massa otot sehingga dapat meningkatkan bobot tubuh namun tidak mengalami penumpukan lemak jahat yang menyebabkan peningkatan kolesterol dalam darah.
- e. Mempercepat proses pemulihan dan memperbaiki jaringan kulit yang rusak akibat infeksi atau penyakit yang berhubungan dengan penyakit menular.

- f. Menjadikan tulang lebih padat dan meningkatkan kualitas kekuatan pada kuku serta gigi.
- g. Memperbaiki kolagen sehingga kulit menjadi lebih sehat dan terhindar dari kekeringan, penyakit kulit dan infeksi.
- h. Meningkatkan jumlah hormon pertumbuhan termasuk pada anak-anak yang masih dalam masa pertumbuhan.
- i. Melindungi fungsi dan kekuatan jantung sehingga terhindar dari segala bentuk sakit jantung termasuk gagal jantung dan koroner.
- j. Mengatasi masalah psikologi diantaranya stres dan depresi yang berat dengan cara menstabilkan pembuluh darah dan saraf dibagian kepala dan jaringan otak.
- k. Meningkatkan ketajaman daya ingat. Memperbaiki aliran darah yang membawa oksigen kedalam jaringan otak dan memperbaiki fungsi otak menjadi lebih baik.

2. Jenis-jenis asam amino

a. Asam amino kondisional

Asam amino kondisional merupakan asam amino yang diproduksi dengan sendirinya oleh tubuh ketika seseorang sedang dalam kondisi sakit, stres berkepanjangan atau depresi berat. Asam amino kondisional dibentuk sebagai pertahanan tubuh terhadap serangan bakteri atau virus ketika dalam kondisi yang labil. Asam amino kondisional meliputi tirosin, prolin, serin, sistein, ornithin, arginin, gliserin dan glutamin.

b. Asam amino non esensial

Asam amino non esensial merupakan senyawa yang terdapat di dalam tubuh yang selalu tersedia dengan sendirinya dan alami. Asam amino non esensial diproses melalui organ hati, meliputi alanin, asparagin, aspartat, dan glutamat.

c. Asam amino esensial

Asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh dan hanya bisa didapat dari makanan yang dikonsumsi sehari hari. Asam amino esensial meliputi histidine, isoleusin, leusin, lisin, metionin, valin, triptofan, fenilalanin, dan treonin.

3. Makanan sumber asam amino esensial

a. Histidin

Histidin merupakan asam amino esensial yang sangat penting dalam proses tumbuh kembang anak. Senyawa ini memiliki banyak kelebihan karena dapat dikonversi ke dalam berbagai macam senyawa seperti histamin, glutamat, dan hemoglobin. Tidak hanya itu saja, histidin juga bagian dari asam amino dasar yang penting dalam proses sintesis purin. Adapun beberapa jenis makanan yang kaya akan kandungan histidin adalah:

- 1) Daging sapi tanpa lemak
- 2) Daging domba tanpa lemak
- 3) Keju
- 4) Daging babi
- 5) Daging ayam
- 6) Kedelai dan olahannya
- 7) Ikan tuna
- 8) Biji labu
- 9) Telur
- 10) Kacang-kacangan, seperti kacang almond, kenari, dan sebagainya.
- 11) Gandum utuh, seperti roti gandum dan oatmeal.

b. Lisin

Merupakan asam amino esensial yang bersifat basa yang bertugas mengolah dan mengatur fungsi dari vitamin B3 untuk disebarkan keseluruh jaringan tubuh agar tubuh dapat membentengi dirinya sendiri dalam penularan penyakit dari tubuh orang lain. Makanan yang mengandung lisin meliputi:

- 1) Daging kalkun tanpa kulit
- 2) Dada ayam tanpa kulit dan tidak digoreng
- 3) Peterseli yang dibuat menjadi sayuran

- 4) Selada air yang dikukus dan direbus
- 5) Rumput laut yang diolah menjadi sayuran
- 6) Ikan kod yang tidak digoreng, dibakar, atau dipanggang
- 7) Ikan nila yang tidak digoreng, dibakar, atau dipanggang
- 8) Ikan tuna yang tidak digoreng, dibakar, atau dipanggang

c. Leusin

Merupakan asam amino esensial yang bertugas untuk meningkatkan kecerdasan, pertumbuhan dan perkembangan organ tubuh anak-anak serta mampu memperbaiki keseimbangan nitrogen tubuh, mampu menstabilkan jumlah gula dalam darah secara berkala, mempercepat proses pemulihan sakit dan kerapuhan tulang, kerusakan jaringan otot dan kulit. Makanan yang mengandung leusin meliputi:

- 1) Kacang kedelai yang direbus atau yang telah diolah bersama susu
- 2) Putih telur ayam kampung, puyuh dan bebek
- 3) Daging ayam biasa tanpa kulit
- 4) Produk susu seperti yogurt dan keju

d. Isoleusin

Merupakan asam amino esensial yang menyediakan energi melimpah pada bagian tubuh tertentu misalnya jaringan otot, mencegah kelainan, kerusakan dan sel yang abnormal pada sel-sel otot, dapat menurunkan kadar trigliserida relatif lebih cepat dan memperbaiki serta mempertahankan kesehatan jaringan kolagen. Makanan yang mengandung isoleusin meliputi:

- 1) Daging domba yang tidak dipanggang atau digoreng
- 2) Kepiting yang direbus dan tidak dalam kondisi setengah matang
- 3) Ikan kod yang tidak digoreng atau dibakar

e. Valin

Merupakan asam amino esensial yang dapat mengendalikan kekuatan otot, saraf dan jaringan yang berhubungan dengan pembuluh darah,

mengembalikan kondisi jaringan otak yang mengalami kerusakan, memperbaiki kondisi mental atau psikologi seseorang yang sedang tidak stabil dan menyembuhkan sel-sel tubuh yang mengalami gejala abnormalitas. Makanan yang mengandung valin meliputi:

- 1) Telur ayam broiler, ayam kampung, burung puyuh dan bebek yang melalui proses perebusan
- 2) Rumput laut yang dibuat menjadi sayur
- 3) Selada air dalam bentuk lalapan atau sayuran matang
- 4) Daun bayam rebus
- 5) Brokoli dalam bentuk sayuran

f. Fenilalanin

Merupakan asam amino yang berfungsi untuk mengelola protein dan zat kimia lainnya yang ada dalam jaringan otak. Makanan yang mengandung fenilalanin meliputi:

- 1) Daging domba yang tidak digoreng atau dipanggang
- 2) Daging sapi yang tidak digoreng atau dipanggang
- 3) Kacang wijen yang direbus
- 4) Biji kapas yang melalui proses sangrai atau rebus
- 5) Ikan salmon yang tidak digoreng atau dipanggang

g. Metionin

Merupakan asam amino essensial yang bertanggung jawab mengelola zat kolin dan kreatinin yang bekerja dengan jalan mengelola gugus metil yang bertindak kuat didalam asam amino jenis metionin itu sendiri. Makanan yang mengandung metionin meliputi kerrang, lobster, dan udang yang direbus.

h. Treonin

Merupakan asam amino essensial yang diperlukan tubuh untuk mengatur, mengontrol, menyusun dan mengolah zat-zat gizi yang ada pada makanan yang telah dikonsumsi. Makanan yang mengandung treonin meliputi:

- 1) Ikan nila yang tidak digoreng atau dibakar
- 2) Kacang polong, tanah, mete, almond, dan kenari

i. Triptofan

Merupakan asam amino esensial yang bertugas sebagai pengelola dan pengatur vitamin B3 dan melindungi otak dari kerusakan yang dihasilkan dari berbagai zat kimia atau radikal bebas. Makanan yang mengandung triptofan meliputi daging bebek dan rusa yang tidak digoreng atau dipanggang.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara jenis asupan asam amino dan risiko *stunting* pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi status gizi *stunting* pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.
- b. Mengidentifikasi jumlah dan jenis asupan asam amino pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.
- c. Mengidentifikasi pola konsumsi makanan balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.
- d. Menentukan tingkat konsumsi zat gizi, terutama energi dan protein pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.
- e. Mengidentifikasi perbedaan jumlah asupan asam amino antara balita *stunting* dan normal di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.

B. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang adanya hubungan antara jenis asupan asam amino dan risiko *stunting* pada balita.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti
Sebagai dasar dan penambah referensi untuk penelitian lanjutan di bidang yang sama atau terkait.
- b. Bagi pemerintah

Sebagai dasar untuk pengambilan kebijakan dalam usaha atau program pencegahan dan penanggulangan masalah gizi kurang dan gizi buruk, terutama *stunting* yang terjadi di masyarakat.

c. Bagi masyarakat

Memberikan informasi tentang cara pencegahan dan penanggulangan masalah gizi kurang terutama *stunting* sejak dini.

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan menggunakan desain *case-control* (kasus-kontrol).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang. Waktu yang diperlukan untuk penelitian selama kurang lebih 5 bulan dimulai dari persiapan penelitian, pengambilan data, hingga penulisan laporan akhir yang dimulai dari bulan Agustus sampai Desember 2018.

C. Subjek Penelitian

Populasi adalah seluruh anak yang berusia dibawah lima tahun (anak balita) di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang Kota Malang. Sedangkan sampel merupakan bagian dari populasi yang ditentukan dengan metode *purposive sampling* dengan perbandingan antara kelompok kasus dan kontrol 1:1.

Perhitungan sampel (Lemeshow, *et al.*, 1997):

$$n = \frac{\left\{ Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P_2^* (1 - P_2^*)} + Z_{1-\beta} \sqrt{[P_1^* (1 - P_1^*) + P_2^* (1 - P_2^*)]} \right\}^2}{(P_1^* - P_2^*)^2}$$

$$P_1^* = \frac{OR}{(OR+1)}$$

$$P_2^* = \frac{P_1^*}{OR(1-P_1^*) + P_1^*}$$

Keterangan:

$Z_{1-\alpha/2}$ = tingkat signifikansi = 1.96, untuk $\alpha=0.05$

$Z_{1-\beta}$ = power = 80%

OR = 5.54 (Lestari *et al.*, 2014)

P1 = 0.85

P2 = 0.506

n = 31 balita

Dari perhitungan sampel ditemukan bahwa jumlah sampel untuk satu grup adalah 31 balita. Sehingga total jumlah sampel yang dibutuhkan adalah $31 \text{ balita} \times 2 = 62 \text{ balita}$. Untuk mengantisipasi *drop-out rate*, maka ditambah 25% sehingga total jumlah sampel adalah $78 \approx 80 \text{ balita}$.

Kriteria inklusi:

- a. Anak dalam keadaan sehat
- b. Berusia 24-59 bulan pada saat studi dilaksanakan
- c. Panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) $\leq -2SD$ Z-Score (untuk kelompok kasus)
- d. Ibu atau pengasuh anak bersedia untuk diwawancarai, dan terlibat dalam penelitian sampai selesai
- e. Pengasuh anak bisa baca tulis.

Sedangkan kriteria eksklusi adalah anak mendadak sakit atau pindah saat penelitian berlangsung.

D. Variabel Penelitian

- 1. Variabel independen:** Jumlah asupan asam amino
- 2. Variabel dependen:** Status gizi *stunting*

E. Instrumen Penelitian

1. Kuesioner
2. Form Food Recall
3. Alat ukur Berat Badan: timbangan injak
4. Alat ukur Tinggi Badan: microtoise
5. Daftar Komposisi Bahan Makanan
6. Tabel Komposisi Asam Amino Bahan Makanan
7. Baku rujukan penentuan Status Gizi
8. Komputer dengan program SPSS dan Nutrisurvey

F. Definisi Operasional dan Metode Pengambilan Variabel

1. Antropometri dan Status Gizi

Pemeriksaan antropometri yang dilakukan antara lain adalah penimbangan berat badan dan pengukuran panjang atau tinggi badan anak balita yang dilakukan sesuai standar WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS) (de Onis, *et al.*, 2004). Berat badan diukur hingga ke ukuran 0.1 kg terdekat menggunakan timbangan injak. Tinggi dan Panjang badan diukur hingga ke ukuran 0.1 cm menggunakan microtoise dan meteran. Status gizi dari masing-masing anak dihitung berdasarkan rata-rata dari dua kali hasil pengukuran, kemudian ditentukan menurut Z-score [berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) menggunakan software ANTHRO-plus (WHOv3.2.2, www.who.int/childgrowth/software/en/).

Indikator yang digunakan berdasarkan standar baku WHO 2005. Status stunting dikategorikan menjadi 4 (empat) yaitu :

Sangat pendek : Jika nilai Z-score < -3 SD

Pendek : Jika nilai Z-score -3 SD sampai dengan < -2 SD

Normal : Jika nilai Z-score -2 SD sampai dengan 2 SD

Tinggi : Jika nilai Z-score > 2 SD

2. Tingkat konsumsi energi, protein, dan jumlah asupan asam amino

Tingkat konsumsi energi, protein dan jumlah asupan asam amino dilihat dari hasil asesmen riwayat makan anak dengan menggunakan form *semi quantitative food frequency questionnaire* (SQ-FFQ). Form FFQ berisi 118 bahan makanan yang biasa dikonsumsi menurut Daftar Kandungan Asam Amino Esensial. Hasilnya kemudian digunakan untuk menghitung asupan makan per hari selama setahun terakhir untuk masing-masing balita. Frekuensi makan dibagi menjadi harian, mingguan, bulanan dan tahunan yang diisi menggunakan angka. Asupan tiap bahan makanan per hari dihitung dengan cara mengalikan frekuensi konsumsi dengan rerata ukuran porsi yang dikonsumsi per hari, misal:

$$\begin{aligned}
& \text{Beras giling 100 gr selama 3x/minggu} = \\
& = 100 \text{ gr} \times 3/7 \text{ (jumlah hari dalam seminggu)} \\
& = 100 \text{ gr} \times 0.43 = 43 \text{ gr/hari}
\end{aligned}$$

Asupan seluruh bahan makanan kemudian ditotal untuk mengetahui jumlah asupan energi dan protein. Seluruh data kemudian dimasukkan ke dalam *software* Nutrisurvey. Untuk mengetahui tingkat konsumsi protein dan energi, total asupan protein dan energi ini akan dibandingkan dengan standar kebutuhan untuk anak usia di bawah lima tahun menggunakan Angka Kecukupan Gizi Indonesia Tahun 2013 dan kemudian dikategorikan berdasarkan Survei Diet Total (2015):

Tabel 3.1 Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

Tingkat Kecukupan	Energi	Protein
Minimal/Sangat Kurang	<70% AKE	<80% AKP
Kurang	70-<100% AKE	80-<100% AKP
Sesuai	100-<130% AKE	100-<120% AKP
Lebih	≥130% AKE	≥120% AKP

AKE: Angka Kecukupan Energi; AKP: Angka Kecukupan Protein

Selain itu, untuk mengetahui jumlah asam amino yang dikonsumsi akan digunakan tabel komposisi asam amino tiap bahan makanan. Jumlah dari asam amino yang dikonsumsi oleh subjek penelitian kemudian dibandingkan dengan standar baku kebutuhan total asam amino dan asam amino esensial untuk anak usia di bawah lima tahun (WHO/FAO/UNU, 2007). Untuk memudahkan perbandingan antara kelompok penelitian dan rekomendasi WHO, dilakukan konversi jumlah kebutuhan dari mg/kgBB/hari ke g/hari menggunakan BB ideal balita. Untuk perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.1.

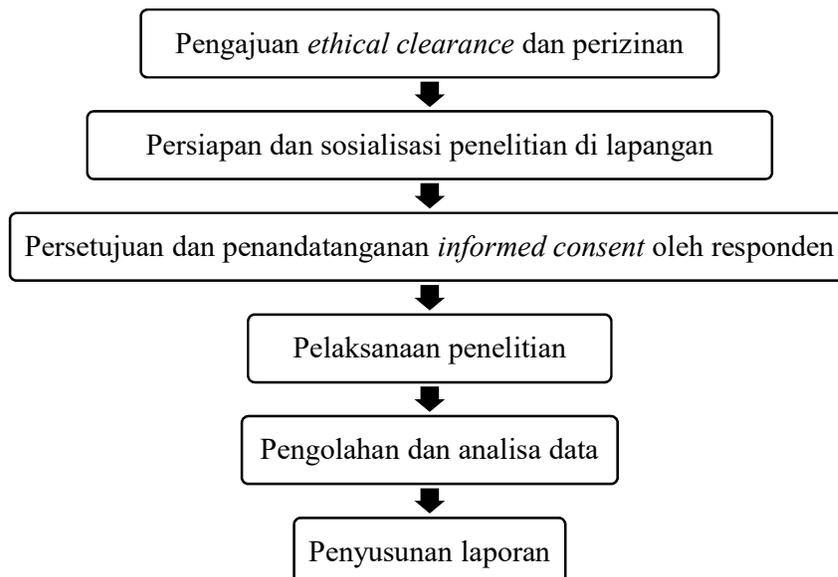
Table 1. Protein and amino acid requirements.

Age (years)	Protein requirements (g/kg per day) for		His	Ile	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
	Maintenance	Growth	Amino acid requirements (mg/kg per day)								
0.5	0.66	0.46	22	36	73	64	31	59	34	9.5	49
1-2	0.66	0.2	15	27	54	45	22	40	23	6.4	36
3-10	0.66	0.07	12	23	44	35	18	30	18	4.8	29
11-14	0.66	0.07	12	22	44	35	17	30	18	4.8	29
15-18	0.66	0.04	11	21	42	33	16	28	17	4.5	28
>18	0.66	0	10	20	39	30	15	25	15	4	26
			Scoring pattern (mg/g protein requirement)								
0.5			20	32	66	57	28	52	31	8.5	43
1-2			18	31	63	52	26	46	27	7.4	42
3-10			16	31	61	48	24	41	25	6.6	40
11-14			16	30	60	48	23	41	25	6.5	40
15-18			16	30	60	47	23	40	24	6.3	40
>18			15	30	59	45	22	38	23	6	39

Source: WHO 2007.

Gambar 3.1 Tabel Kebutuhan Asam Amino untuk Balita. Sumber WHO/FAO/UNU 2007.

G. Tahap Penelitian



1. Persiapan ijin penelitian

Permohonan ijin penelitian ditujukan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Malang, dilanjutkan dengan permohonan ijin ke Kepala Dinas Puskesmas Kedungkandang Kota Malang.

2. Persiapan pelaksanaan

Sosialisasi dan uji coba pengisian kuesioner dan formulir lainnya kepada petugas pengumpul data / enumerator di lapangan. Selain peneliti, petugas yang membantu dalam penelitian ini terdiri atas 4 enumerator lulusan Sarjana Terapan Gizi, 2 orang tenaga gizi Puskesmas, dan kader-kader tiap posyandu di wilayah Kecamatan Kedungkandang. Enumerator yang bertugas telah memiliki keterampilan untuk mengukur antropometri dan recall asupan makanan pada anak balita.

3. Tahap Pelaksanaan

a. Skrining

Untuk menentukan balita yang termasuk kategori *stunting* dan *non-stunting*, akan dilakukan proses skrining. Skrining yang dilakukan adalah menggunakan data antropometri dari tiap-tiap responden yang kemudian dihitung menurut TB/U atau PB/U dan dikategorikan sesuai standar baku WHO 2005. Data tersebut didapatkan dari ahli gizi Puskesmas Kedungkandang. Balita *stunting* dipilih dari balita yang memiliki indeks TB/U ≤ -3 SD (*severe stunted*).

b. Permintaan persetujuan menjadi responden

Sebelum mengikuti penelitian, seluruh subjek diberi penjelasan mengenai tujuan dan manfaat penelitian yang akan dilaksanakan. Jika subjek setuju, maka subjek harus bersedia menandatangani form *informed consent* yang telah disediakan.

c. Pengukuran dan pemeriksaan

Pengukuran TB, BB, wawancara, dan pengisian form SQ-FFQ konsumsi zat gizi asam amino subjek penelitian dilakukan oleh enumerator di rumah tiap-tiap responden dengan urutan sebagai berikut:

1. Pencocokan identitas sampel

Registrasi dilakukan untuk mencatat dan mencocokkan identitas sampel dengan kartu KMS yang dimiliki sampel. Pencatatan dan pengecekan identitas dilakukan oleh peneliti.

2. Penimbangan BB dan pengukuran TB

Penimbangan BB sampel menggunakan timbangan injak merek SECA dengan ketelitian 0.1 kg. Setiap anak yang akan ditimbang diminta ke pengasuhnya menggunakan pakaian seringan mungkin. Setelah timbangan dan anak siap, anak diminta berdiri diatas timbangan sekitar 1 menit hingga angka hasil penimbangan muncul dan dicatat oleh petugas. Bagi anak yang belum dapat berdiri penimbangan BB dilakukan dengan menimbang ibu + anak, menimbang BB ibu tanpa anak. BB anak merupakan hasil pengurangan dari BB Ibu + anak dikurangi BB ibu tanpa anak. Sedangkan pengukuran TB anak dilakukan dengan menggunakan alat pengukur tinggi badan mikrotoa dengan ketelitian 0.1 cm. Pengukuran TB bagi anak yang belum dapat berdiri, diukur dengan menggunakan ukuran panjang badan yang diletakkan di atas meja. Penimbangan BB dan pengukuran TB dilakukan oleh kader posyandu yang sudah dilatih.

3. Pengisian form kuesioner dan form FFQ asam amino

Untuk mendapatkan data sosio demografi dan gambaran konsumsi energi dan protein serta jumlah asupan asam amino selama satu tahun terakhir tiap responden, dilakukan wawancara yang dilakukan oleh peneliti.

H. Analisis Statistik

Seluruh data yang telah diperoleh dibersihkan dan dicek untuk *missing values* nya. Kemudian semua variabel dilakukan uji normalitas dan dilihat distribusinya secara visual (histogram, boxplot, dan Q-Q plot). Data dengan distribusi normal dipresentasikan sebagai n(%) untuk variabel kategorikal dan mean(standar deviasi) untuk variabel *continuous*. Untuk variabel yang tidak terdistribusi normal dipresentasikan sebagai median (interquartile range) dan ditransformasikan menggunakan natural logarithm (ln) untuk mendapatkan nilai normalitas sebelum analisis lebih lanjut.

Tes statistik yang digunakan adalah chi-square dan *independent sample t-test*, untuk membandingkan data karakteristik balita dan jumlah asupan asam amino antara kelompok kasus dan kontrol. Dilanjutkan Tes ANOVA untuk melihat perbedaan antara kebutuhan asam amino esensial (AAE) menurut standar WHO, dan asupan AAE di kelompok kasus dan kontrol. Apabila hasil ANOVA menunjukkan p-value <0.05, dilanjutkan dengan tes post-hoc menggunakan tes Tukey HSD. Kemudian analisis bivariat dan multivariat menggunakan regresi logistik untuk melihat hubungan antara jumlah asupan AAE dengan risiko *stunting*. Seluruh faktor risiko dilihat satu persatu hubungannya dengan kejadian *stunting* menggunakan analisis bivariat regresi logistik untuk mendapat crude Odds Ratio (OR). Selanjutnya faktor-faktor risiko yang signifikan ($p < 0.2$) dimasukkan kembali secara bersama-sama ke model akhir dengan menggunakan metode *forward stepwise selection* untuk mendapat *adjusted* OR.

Seluruh analisis menggunakan SPSS Statistics v.24 for Windows (IBM), hasil analisis dengan p-value <0.05 dianggap signifikan secara statistik.

I. Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapat sertifikat layak etik (*Ethical Clearance*) dari Komisi Etik Polkesma dengan Reg.No.: 435/KEPK-POLKESMA/2018, serta persetujuan tertulis bahwa responden bersedia ikut serta dalam penelitian ini.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Responden Penelitian

Dari total 80 balita yang menjadi responden dalam penelitian ini, 40 balita menjadi kelompok kasus (*stunting*) dan 40 balita menjadi kelompok kontrol (*tidak stunting*). Penentuan balita *stunting* dan tidak *stunting* ini adalah berdasarkan data sekunder Bulan Timbang Puskesmas Kedungkandang bulan Februari 2018. Setelah dilakukan pengukuran tinggi badan ulang oleh enumerator penelitian, didapatkan bahwa terdapat perbedaan pengukuran yang cukup signifikan. Dari Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa sebanyak total 18 balita mengalami salah identifikasi, 17 balita yang terukur *stunting* ternyata memiliki tinggi badan normal, dan 1 balita yang terukur normal ternyata *stunting*.

Tabel 5.1 Balita dengan perbedaan pengukuran tinggi badan dan identifikasi *stunting* di wilayah Puskesmas Kedungkandang Kota Malang

Wilayah posyandu	Jumlah Balita menurut Data Puskesmas		Jumlah Balita menurut Pengukuran Langsung	
	Stunting	Normal	Stunting	Normal
Buring	8	8	3	13
Kedungkandang	8	8	4	12
Kotalama 1	8	8	5	11
Kotalama 2	8	8	5	11
Wonokoyo	8	8	6	10
Jumlah	40	40	23	57
Total	80		80	

Untuk selanjutnya data balita kelompok kasus dan kontrol yang dipakai sebagai acuan adalah data berdasarkan pengukuran langsung oleh enumerator di lapangan. Berdasarkan data tersebut, jumlah responden pada kelompok kasus ($n=23$) tidak memenuhi jumlah minimum sampel penelitian ($n=31$). Dan rasio antara kelompok kasus dan kelompok kontrol menjadi 1:2.

Berdasarkan data

Tabel 5.2. Karakteristik Responden Penelitian (N=80)

Karakteristik	Kasus (n=23) n(%)	Kontrol (n=57) n(%)	p-value
Usia, bulan (mean±SD)	30.87±8.91	38.88±12.34	0.072
Jenis kelamin			
Laki-laki	11 (47.8)	32 (56.1)	0.622
Perempuan	12 (52.2)	25 (43.9)	
Antropometri (mean±SD)			
Berat badan lahir, kg	2.89±0.34	3.11±0.50	0.036
Panjang badan lahir, cm	47.00±4.80	50.13±4.89	0.004
Berat badan, kg	10.01±1.26	14.38±4.12	<0.001
Tinggi badan, cm	80.35±4.58	95.87±10.61	<0.001
Nilai BB/U	-2.21±1.08	-0.34±1.65	<0.001
Nilai TB/U	-3.08±1.02	-0.25±1.34	<0.001
ASI Eksklusif			
Ya	17 (73.9)	26 (45.6)	0.022
Riwayat penyakit infeksi dalam 3 bulan terakhir			
Ya	17 (73.9)	28 (49.1)	0.018
Tingkat konsumsi Energi			
Kurang	13 (56.5)	17 (29.8)	0.270
Sesuai	2 (8.7)	20 (35.1)	
Lebih	8 (34.8)	20 (35.1)	
Tingkat konsumsi Protein			
Kurang	-	3 (5.3)	0.030
Sesuai	-	3 (5.3)	
Lebih	23 (100)	51 (89.5)	
Usia ibu, tahun			
18 – 25	5 (21.7)	12 (21.1)	0.815
26 – 45	18 (78.3)	44 (77.2)	
> 45	-	1 (1.8)	
Tingkat Pendidikan Ibu			
Rendah	10 (43.5)	22 (38.6)	0.032
Sedang	10 (43.5)	12 (21.1)	
Tinggi	3 (13.0)	23 (40.3)	
Pekerjaan Ibu			
Tidak bekerja/IRT	19 (82.6)	39 (68.4)	0.198
Bekerja	4 (17.4)	18 (31.6)	
Usia Ayah, tahun			
18 – 25	1 (4.3)	5 (8.8)	0.319
26 – 45	22 (95.7)	48 (84.2)	

>45	-	4 (7.0)	
Tingkat Pendidikan Ayah			
Rendah	9 (39.1)	16 (28.1)	0.624
Sedang	5 (21.7)	14 (24.6)	
Tinggi	9 (39.1)	27 (47.4)	
Pekerjaan Ayah			
Tidak bekerja, buruh	8 (34.7)	10 (17.5)	0.089
Wiraswasta, pedagang, jasa	11 (47.8)	24 (42.1)	
PNS, pegawai swasta	4 (17.4)	23 (40.4)	
Tingkat penghasilan			
< UMR	21 (91.3)	31 (54.4)	0.002
≥ UMR	2 (8.7)	26 (45.6)	

Tingkat konsumsi energi: kurang, 70-<100% AKE); sesuai, 100-<130% AKE; lebih, ≥130% AKE
Tingkat konsumsi protein: kurang, 80-<100% AKE); sesuai, 100-<120% AKE; lebih, ≥120% AKE
Tingkat pendidikan: rendah, tidak sekolah-lulus SD/ sederajat; sedang: lulus SMP/ sederajat; tinggi: lulus SMA/ sederajat- perguruan tinggi
UMR: Upah Minimum Regional, Kota Malang per 2018 Rp 2.470.073,29 (Sumber: Dinas Tenaga Kerja Kota Malang)

Dari total 80 responden, tidak terdapat perbedaan yang signifikan untuk variabel usia dan jenis kelamin antara kelompok kasus dan kontrol (Tabel 5.2). Di kelompok kasus dan kontrol, sebanyak 12 (52.2%) dan 25 (43.9%) responden di kelompok kasus dan kontrol adalah balita perempuan (0.622).

Data pengukuran antropometri yang meliputi berat badan, tinggi badan, indeks BB/U dan TB/U menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0.001$). Rerata indeks BB/U (-2.21 ± 1.08) dan TB/U (-3.08 ± 1.02) menunjukkan bahwa balita di kelompok kasus berada di kategori *underweight* (< -2 SD) dan *severe stunted* (< -3 SD).

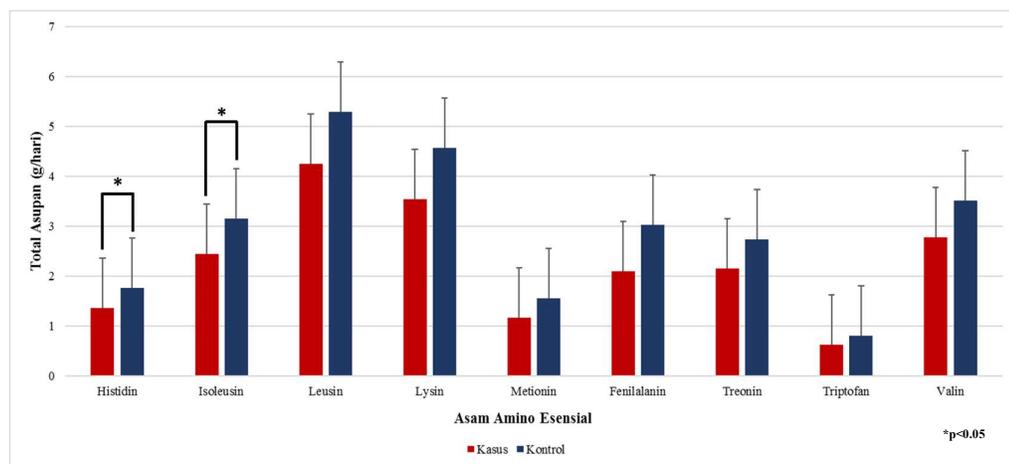
Pemberian ASI selama enam bulan pertama dan riwayat sakit infeksi selama tiga bulan terakhir juga berbeda secara signifikan antara kelompok kasus dan kontrol. Hasil yang sama terlihat pada tingkat konsumsi protein, dimana seluruh responden di kelompok kasus dan sebagian besar kelompok kontrol memiliki tingkat konsumsi lebih dari rekomendasi Angka Kecukupan Gizi ($\geq 120\%$ Angka Kecukupan Protein) ($p = 0.030$).

Dari data identitas orangtua, hanya data riwayat pendidikan ibu dan penghasilan per bulan yang memiliki perbedaan signifikan antara kelompok kasus

dan kontrol ($p=0.032$, $p=0.002$, masing-masing). Sebagian besar ibu balita di kelompok kasus mengenyam bangku pendidikan sampai di Sekolah Menengah Pertama saja, sedangkan sebagian besar ibu balita di kelompok kontrol melanjutkan sekolah hingga lulus perguruan tinggi (40.3%). Demikian halnya dengan tingkat penghasilan, lebih banyak keluarga balita di kelompok kontrol (45.6%) yang memiliki penghasilan diatas Upah Minimum Regional Kota Malang daripada keluarga balita di kelompok kasus (8.7%).

B. Perbandingan Jumlah Asupan Asam Amino Esensial

Jumlah asupan asam amino esensial (AAE) yang didapat dari hasil pengisian *semi-quantitative food frequency questionnaire* (SQ-FFQ) juga dibandingkan pada kelompok kasus dan kontrol. Dari Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa secara visual asupan AAE pada kelompok kasus lebih rendah daripada kelompok kontrol. Setelah dilakukan analisis statistik menggunakan uji beda t-test, perbedaan signifikan hanya ditemukan pada jenis AAE Histidin dan Isoleusin. Asupan AAE Histidin pada kelompok kasus (1.36 ± 0.42 g) sedikit lebih rendah daripada asupan di kelompok kontrol (1.77 ± 0.89 g) ($p=0.038$). Begitu juga dengan asupan AAE Isoleusin di kelompok kontrol (3.16 ± 1.55 g) juga lebih tinggi daripada kelompok kasus (2.44 ± 0.78 g) ($p=0.038$). Hasil lengkap analisis perbandingan asupan asam amino antara kelompok kasus dan kontrol dapat dilihat pada lampiran 2.2.



Gambar 5.1. Perbandingan hasil SQ-FFQ asam amino antara kelompok kasus (n=23) dan kelompok kontrol (n=57)

Selanjutnya, jumlah asupan AAE di dua kelompok ini juga dibandingkan dengan rekomendasi WHO tahun 2007 untuk angka kebutuhan AAE sesuai kelompok umur. Terdapat perbedaan signifikansi seperti dapat dilihat di Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Perbandingan Jumlah Asupan Asam Amino Esensial antara Rekomendasi WHO, Kelompok Kasus (n=23), dan Kelompok Kontrol (n=57)
Jumlah AAE (g/hari)

Jenis AAE	Jumlah AAE (g/hari)			p-value
	Rekomendasi WHO (mean±SD)	Kelompok Kasus (mean±SD)	Kelompok Kontrol (mean±SD)	
Histidin	2.33±0.41 ^a	1.36±0.42 ^b	1.77±0.89 ^{ab}	0.024
Isoleusin	4.33±0.98 ^a	2.44±0.78 ^b	3.16±1.55 ^{ab}	0.017
Leusin	8.63±1.83 ^a	4.25±1.38 ^b	5.30±2.61 ^b	0.003
Lysin	6.90±1.32 ^a	3.54±1.18 ^b	4.57±2.46 ^b	0.011
AA Sulfur	3.45±0.66 ^a	1.17±0.41 ^b	1.55±0.80 ^{ab}	0.025
AA Aromatik	5.96±1.06	2.10±0.79	3.03±1.49	0.135
Treonin	3.59±0.69 ^a	2.15±0.68 ^b	2.74±1.39 ^{ab}	0.038
Triptofan	0.96±0.17	0.63±0.22	0.81±0.41	0.057
Valin	5.69±1.17 ^a	2.78±0.85 ^b	3.51±1.70 ^b	0.003

^{a,b} mean dengan huruf berbeda di baris yang sama berbeda secara signifikan ($p < 0.05$)

AA Sulfur: AAE Metionin dan AA Sistein; AA Aromatik: AAE Fenilalanin dan AA Tirosin

Diantara sembilan AAE, mean asupan asam amino aromatik (AAA) dan AAE triptofan tidak berbeda secara signifikan dengan rekomendasi WHO ($p=0.135$, $p=0.057$, masing-masing). Sementara tujuh AAE lainnya berbeda secara signifikan yang ditunjukkan oleh p-value < 0.05 dari analisis ANOVA.

Dari hasil tes post-hoc menggunakan Tukey, diketahui bahwa kelompok kasus memiliki asupan tujuh AAE yang lebih rendah secara signifikan daripada rekomendasi WHO. Sedangkan perbedaan signifikan antara kelompok kasus dan kontrol seperti pada Gambar 5.1 tidak terlihat lagi pada analisis ini. Selain itu, ditemukan pula bahwa asupan AA leusin, lisin dan valin di kelompok kontrol juga lebih rendah secara signifikan daripada rekomendasi WHO ($p=0.002$, $p=0.048$, dan $p=0.014$, masing-masing). Hasil analisis tes post-hoc secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.3.

C. Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Balita

Untuk mengetahui asosiasi antara jenis asupan asam amino dengan risiko stunting pada balita, analisis bivariat dan multivariat menggunakan regresi logistik dilakukan seperti disajikan pada Tabel 5.4.

Table 5.4. Hasil uji regresi logistik hubungan antara asupan asam amino dan faktor risiko lain terhadap kejadian stunting pada balita

Variabel	Crude			Adjusted		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Asupan AA (g/hari)						
Histidin	0.41	0.18 – 0.97	0.042	NR	-	-
Isoleusin	0.61	0.38 – 0.99	0.044	NR	-	-
Leusin	0.79	0.60 – 1.03	0.079	NR	-	-
Lysin	0.76	0.56 – 1.02	0.066	NR	-	-
Metionin	0.37	0.14 – 0.95	0.039	0.14	0.03 – 0.67	0.014
Fenilalanin	0.67	0.42 – 1.06	0.086	NR	-	-
Treonin	0.61	0.37 – 1.03	0.065	NR	-	-
Triptofan	0.18	0.03 – 1.00	0.050	NR	-	-
Valin	0.67	0.44 – 1.02	0.063	NR	-	-
Tingkat konsumsi energi						
Kurang	1.91	0.64 – 5.70	0.245	14.43	-	-
Sesuai	0.25	0.05 – 1.33	0.103	-	-	-
Lebih	1.00	Ref.				
Tingkat konsumsi protein						
Kurang	0.00	0.00 – 0.00	0.999	NR	-	-
Sesuai	0.00	0.00 – 0.00	0.999	NR	-	-
Lebih	1.00	Ref.				
Jenis Kelamin						
Laki-laki	1.40	0.53 – 3.69	0.500	NR	-	-
Perempuan	1.00	Ref.				
Berat badan lahir, kg	0.36	0.12 – 1.11	0.075			
Panjang badan lahir, cm	0.77	0.62 – 0.95	0.017			
Indeks BB/U						
<-2 SD	9.27	2.86 – 30.08	<0.001	7.11	1.49 – 33.93	0.014
≥-2 SD	1.00	Ref.		1.00	Ref.	
Pemberian ASI						
<6 bulan	3.38	1.16 – 9.82	0.025	5.34	1.28 – 22.20	0.021
≥6 bulan	1.00	Ref.		1.00	Ref.	
Sakit infeksi dalam 3 bulan terakhir						
Ya	3.98	1.20 – 13.20	0.024	NR	-	-
Tidak	1.00	Ref.				
Usia ibu, tahun						
18 – 25	0.00	0.00 – 0.00	0.999	NR	-	-
26 – 45	0.00	0.00 – 0.00	0.999			
> 45	1.00	Ref.				

Pendidikan Ibu						
Rendah	3.49	0.85 – 14.37	0.084	NR	-	-
Sedang	6.39	1.47 – 27.70	0.013	NR	-	-
Tinggi	1.00	Ref.				
Pekerjaan Ibu						
Bekerja	2.19	0.65 – 7.38	0.205	NR	-	-
Tidak bekerja/IRT	1.00	Ref.				
Usia Ayah, tahun						
18 – 25	0.00	0.00 – 0.00	0.999	NR	-	-
26 – 45	0.00	0.00 – 0.00	0.999	NR	-	-
>45	1.00	Ref.				
Pendidikan Ayah						
Rendah	1.69	0.56 – 5.13	0.356	NR	-	-
Sedang	1.07	0.30 – 3.81	0.915	NR	-	-
Tinggi	1.00	Ref.				
Pekerjaan Ayah						
Tidak bekerja/buruh	4.60	1.12 – 18.87	0.034	NR	-	-
Wiraswasta, pedagang, jasa	2.64	0.73 – 9.47	0.138	NR	-	-
PNS, pegawai swasta	1.00	Ref.				
Penghasilan						
< UMR	8.81	1.89 – 41.13	0.006	12.06	1.83 – 79.53	0.010
≥ UMR	1.00	Ref.		1.00	Ref.	

Ref., kategori yang dipakai sebagai referensi/indikator; NR, (not remaining) tidak bertahan di model final.

Seluruh variabel dimasukkan kembali secara bersama-sama ke dalam model final dengan menggunakan metode forward stepwise analysis.

Dari model regresi final, diketahui ada empat variabel yang berhubungan dengan risiko stunting pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang, diurutkan mulai yang memiliki faktor risiko terbesar sampai terkecil berturut-turut, yaitu tingkat penghasilan keluarga per bulan kurang dari UMR (OR=12.06, 95%CI 1.83 – 79.53, p=0.010), balita *underweight* atau kurus (OR=7.11, 95%CI 1.49 – 33.93, p=0.014), riwayat pemberian ASI kurang dari 6 bulan (OR=5.34, 95%CI 1.28 – 22.20, p=0.021), dan kurangnya asupan AAE Metionin (OR=0.14, 95%CI 0.03 – 0.67, p=0.014).

Balita dengan keluarga yang memiliki tingkat penghasilan kurang dari UMR Kota Malang, yaitu sebesar Rp 2.470.073,29 per bulan, memiliki risiko *stunting* 12.1 kali lebih besar daripada balita yang berada pada keluarga dengan tingkat penghasilan per bulan lebih dari UMR. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya baik di dalam maupun luar negeri yang menganalisis hubungan antara tingkat pendapatan keluarga dan status gizi balita, terutama stunting. Penelitian yang dilakukan di Depok (2012) dan Bangladesh (2011)

menyatakan bahwa status sosial ekonomi yang rendah merupakan faktor risiko kejadian stunting pada anak balita (Anisa, 2012; Jesmin et al., 2011).

Pendapatan keluarga berkaitan dengan kemampuan rumah tangga tersebut dalam memenuhi kebutuhan hidup baik primer, sekunder, maupun tersier. Pendapatan keluarga yang tinggi memudahkan dalam memenuhi kebutuhan hidup, sebaliknya pendapatan keluarga yang rendah lebih mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan hidup. Pendapatan yang rendah akan mempengaruhi kualitas maupun kuantitas bahan makanan yang dikonsumsi oleh keluarga. Makanan yang di dapat biasanya akan kurang bervariasi dan sedikit jumlahnya terutama pada bahan pangan yang berfungsi untuk pertumbuhan anak seperti sumber protein, termasuk di dalamnya asam amino, vitamin, dan mineral. Keterbatasan tersebut akan meningkatkan risiko seorang balita mengalami stunting. Rendahnya tingkat pendapatan dan lemahnya daya beli keluarga menghalangi perbaikan gizi yang efektif terutama untuk anak-anak mereka (Hapsari, 2018).

Balita dengan $BB/U < -2$ SD atau yang disebut dengan balita *underweight* juga memiliki risiko 7.11 kali lebih besar untuk mengalami *stunting*, dibanding dengan balita yang memiliki BB normal. Begitu juga dengan balita dengan riwayat pemberian ASI kurang dari 6 bulan memiliki risiko stunting 5.34 kali lebih besar daripada balita yang diberi ASI eksklusif. Pertumbuhan dan perkembangan pada masa bayi memerlukan masukan zat-zat gizi yang seimbang dan relatif besar. Namun, kemampuan bayi untuk makan dibatasi oleh keadaan saluran pencernaannya yang masih dalam tahap pendewasaan. Satu-satunya makanan yang sesuai dengan keadaan saluran pencernaan bayi dan memenuhi kebutuhan selama berbulan-bulan pertama adalah ASI (Maryunani, 2010). Anak yang tidak mendapatkan ASI eksklusif berisiko lebih tinggi untuk kekurangan zat gizi yang diperlukan untuk proses pertumbuhan. Gangguan pertumbuhan akan mengakibatkan terjadinya stunting pada anak (Anshori, 2013).

Terakhir, kurangnya asupan makanan sumber AAE Metionin juga menjadi faktor risiko *stunting*. Balita yang banyak mengonsumsi sumber metionin memiliki kecenderungan 86% lebih besar untuk tidak mengalami *stunting* daripada balita yang kurang mengonsumsi sumber metionin. Penelitian yang membahas

tentang asupan asam amino pada balita masih sangat terbatas. Akan tetapi, penelitian sejenis yang menganalisis kadar serum asam amino menyatakan bahwa anak *stunting* memiliki kadar serum sembilan AA esensial (histidin, isoleusin, leusin, lysin, metionin, fenilalanin, triptofan, treonin, dan valin) yang lebih rendah daripada anak dengan pertumbuhan normal (Semba et al, 2016).

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan dan keterbatasan. Diantara kelebihan adalah penelitian ini membahas tentang kualitas protein dan kandungan AA dalam diet balita yang pertama di Indonesia. Desain studi yang menggunakan studi kasus-kontrol efektif untuk membedakan faktor risiko yang menyebabkan *stunting*. Kemudian penggunaan rekomendasi WHO untuk kebutuhan asam amino sehingga dapat dilihat kecukupan asam amino pada balita *stunting* dan normal, yang ternyata keduanya masih belum memenuhi kebutuhan standar WHO. Beberapa keterbatasan dari penelitian ini adalah kurangnya jumlah sampel minimum pada kelompok kasus sehingga hasil penelitian yang didapat kurang maksimal. Lokasi penelitian yang berada di satu wilayah Puskesmas tidak bisa menggambarkan kondisi *stunting* dan faktor-faktor risikonya, terutama asupan asam amino, sumber-sumber makanan, dan daya beli masyarakat secara menyeluruh. Terakhir, pengukuran marker biokimia, yaitu serum darah, tidak dilakukan sebagai validasi jumlah asupan asam amino. Keterbatasan ini disebabkan oleh biaya pemeriksaan serum darah untuk asam amino yang relatif tinggi dan memakan waktu yang lama.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Di wilayah kerja Puskesmas Kedungkandang:

1. Asupan asam amino esensial, yaitu histidin dan isoleusin pada balita *stunting* lebih rendah secara signifikan daripada balita dengan tinggi badan normal. Sementara itu, tujuh asam amino esensial yang lain juga memiliki tendensi lebih rendah asupannya pada balita dengan *stunting* daripada balita dengan tinggi badan normal.
2. Balita dengan tinggi badan normal kekurangan 3 dari 9 kebutuhan asam amino esensial menurut standar WHO, yaitu leusin, lisin, dan valin.
3. Balita *stunting* kekurangan 7 dari 9 asam amino esensial pada dietnya jika dibandingkan dengan standar WHO.
4. Faktor risiko *stunting* pada balita meliputi penghasilan keluarga per bulan kurang dari Upah Minimum Regional UMR (OR=12.06, 95%CI 1.83 – 79.53, p=0.010), balita *underweight* atau kurus (OR=7.11, 95%CI 1.49 – 33.93, p=0.014), riwayat pemberian ASI kurang dari 6 bulan (OR=5.34, 95%CI 1.28 – 22.20, p=0.021), dan kurangnya asupan AAE Metionin (OR=0.14, 95%CI 0.03 – 0.67, p=0.014).

B. SARAN

1. Perlu penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak agar didapatkan hasil penelitian yang bagus dan signifikan. Kemudian wilayah penelitian yang lebih luas, tidak hanya di satu wilayah Puskesmas Kedungkandang, agar mendapatkan gambaran yang lebih besar dan sampel yang heterogen. Terakhir untuk validasi riwayat asupan makan dapat menggunakan marker biokimia yaitu serum darah untuk menganalisis kadar serum asam amino.

2. Perlu diadakan refreshing kader tentang cara mengukur TB anak agar tidak terjadi kesalahan interpretasi data, terutama status gizi, yang berperan besar dalam proses tumbuh kembang anak terlebih saat usia balita.
3. Perlu diadakan penyuluhan kepada masyarakat, terutama ibu balita, tentang pentingnya konsumsi makanan beraneka ragam karena kebutuhan zat gizi tidak dapat terpenuhi dari satu jenis bahan makanan saja, demikian halnya dengan pemenuhan kebutuhan asam amino esensial dalam diet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, Paramitha. Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita usia 25-60 Bulan di Kelurahan Kalibaru Depok tahun 2012". Skripsi, 2012. Depok: Program Studi Gizi Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat FKM UI.
- Anshori, H. Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-24 Bulan (studi di Kecamatan Semarang Timur). Artikel Penelitian. 2013. Semarang: Universitas Diponegoro
- Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, De Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The lancet*. 2013 Aug 3;382(9890):427-51.
- de Onis, M., et al., Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull*, 2004. 25(1 Suppl): p. S27-36.
- Hapsari, Windi. Hubungan Pendapatan Keluarga, Pengetahuan Ibu Tentang Gizi, Tinggi Badan Orang Tua, Dan Tingkat Pendidikan Ayah Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Umur 12-59 Bulan. Skripsi, 2018. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kampman-van de Hoek E, Jansman AJ, van den Borne JJ, van der Peet-Schwering CM, van Beers-Schreurs H, Gerrits WJ. Dietary Amino Acid Deficiency Reduces the Utilization of Amino Acids for Growth in Growing Pigs after a Period of Poor Health-3. *The Journal of nutrition*. 2015 Nov 25;146(1):51-8.
- Kesehatan, Balitbangkes Depkes RI Hasil Riset. "Dasar (RISKESDAS) 2013".(2013). *Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Nuss ET, Tanumihardjo SA. Quality protein maize for Africa: closing the protein inadequacy gap in vulnerable populations. *Advances in Nutrition*. 2011 Apr 30;2(3):217-24.
- Pusat Data dan Informasi. Situasi Balita Pendek. 2016. Kementerian Kesehatan RI. ISSN 2442-7659
- Rachim ANF, Pratiwi R. Hubungan Konsumsi Ikan Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Usia 2-5 Tahun. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2017 Jan 6 (1):36-45.
- Semba RD, de Pee S, Sun K, Sari M, Akhter N, Bloem MW. Effect of parental formal education on risk of child stunting in Indonesia and Bangladesh: a cross-sectional study. *The Lancet*. 2008 Jan 26;371(9609):322-8.
- Semba RD, Shardell M, Ashour FA, Moaddel R, Trehan I, Maleta KM, Ordiz MI, Kraemer K, Khadeer MA, Ferrucci L, Manary MJ. Child stunting is associated with low circulating essential amino acids. *EBioMedicine*. 2016 Apr 1;6:246-52.

- Suhardjo C. Prinsip-prinsip ilmu gizi. Yogyakarta: Kanisius. 1992:78-83.
- Uauy R, Suri DJ, Ghosh S, Kurpad A, Rosenberg IH. Low circulating amino acids and protein quality: an interesting piece in the puzzle of early childhood stunting. EBioMedicine. 2016 Jun 1;8:28-9.
- UNICEF. Progress for children: a report card on nutrition. Unicef; 2015.
- WHO.1995. Physical status: The use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committe. WHO Technical Report Series 854.geneva:WHO
- WHO/FAO/UNU (2007) Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, WHO Technical Report Series no. 935. Geneva: WHO
- Winarno FG. Keamanan Pangan Jilid 1. M-Brio Press, Bogor. 2004.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen



PEMERINTAH KOTA MALANG
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. A. Yani No. 98 Telp. (0341) 491180 Fax. 474254
MALANG

Kode Pos 65125

REKOMENDASI PELAKSANAAN PENELITIAN
NOMOR : 072/92.08 P/35.73.406/2018

Berdasarkan pemenuhan ketentuan persyaratan sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Walikota Malang Nomor 24 Tahun 2011 Tentang Pelayanan Pemberian Rekomendasi Pelaksanaan Penelitian dan Praktek Kerja Lapangan di Lingkungan Pemerintah Kota Malang Oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Malang serta menunjuk surat Kajur Gizi Poltekkes Kemenkes Malang No. DP.02.01/5.0/0242/2018 tgl 07 Agustus 2018 Perihal: Surat Permohonan Ijin Penelitian, kepada pihak sebagaimana disebut di bawah ini :

- a. Nama : ANNISA RIZKY MAULIDIANA, S.Gz, M.Sc. (peserta : - orang terlampir).
- b. Nomor Identitas : 90.09.2.156.
- c. Judul Penelitian : Hubungan Antara Jenis Asupan Asam Amino Dan Resiko Stunting Pada Balita di Kota Malang.

dinyatakan memenuhi persyaratan untuk melaksanakan penelitian penelitian dosen yang berlokasi di:

- Dinas Kesehatan Kota Malang.

Sepanjang yang bersangkutan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a. Tidak melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul, maksud dan tujuan penelitian;
- b. Menjaga perilaku dan mentaati tata tertib yang berlaku pada Lokasi tersebut di atas;
- c. Mentaati ketentuan peraturan perundang-undangan.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, dan masa berlaku rekomendasi ini adalah sejak tanggal *ditetapkan s/d 30 Oktober 2018*

Malang, 13 Agustus 2018
An. KEPALA BAKESBANGPOL
KOTA MALANG
Sekretaris,

HERU MULYONO, SIP., MT.
Pembina

NIP. 19720420 199201 1 001



PEMERINTAH KOTA MALANG

DINAS KESEHATAN

Jl. Simpang LA. Sucipto No.45 Telp. (0341) 406878, Fax (0341) 406879
Website:www.dinkes.malangkota.go.id / e-mail:dinkes@malangkota.go.id

MALANG Kode Pos: 65124

Malang, 29 Agustus 2018

Nomor : 072/ 700 /35.73.302/2017
Sifat : Biasa
Lampiran :
Hal : Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Puskesmas *Kedungkandang*
di
Malang

Dengan ini diberitahukan bahwa Dosen Poltekkes Kemenkes Malang tersebut di bawah ini :

Nama : Annisa Rizky Maulidiana,S.Gz,M.Sc.
N IM : 90092156

akan melaksanakan Penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas yang saudara pimpin s/d tanggal 30 Oktober 2018 dengan judul : Hubungan Antara Jenis Asupan Asam Amino Dan Resiko Stunting Pada Balita di Kota Malang

Subungan dengan hal tersebut, dimohon Saudara untuk membantu memberikan data atau informasi yang diperlukan. Dosen yang telah selesai melaksanakan Penelitian wajib melaporkan hasilnya kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Malang.

Demikian untuk mendapatkan perhatian.

a.n.KEPALA DINAS KESEHATAN

KOTA MALANG
SEKRETARIS DINAS,



EKO DYAH FILLYANTARIE, SH. MM

Pembina Tk I

NIP. 19630714 198803 2 011



**KOMISI ETIK PENELITIAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG**

**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
ETHICAL APPROVAL RECOMMENDATION
Reg.No.:435 / KEPK-POLKESMA/ 2018**

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Malang telah menyelenggarakan Pertemuan pada tanggal 05 Desember 2018 untuk membahas protokol penelitian

The Ethic Committee of Polytechnic of Health The Ministry of Health in Malang has convened a meeting on 05 Desember 2018 to discuss the research protocol

Judul Peneliti **Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Balita**
Entitled **di Kota Malang**

The association between amino acid intake and risk of stunting on children under five years of age in Malang

Peneliti **Annisa Rizky Maulidiana**
Researcher

Dan menyimpulkan bahwa protokol tersebut telah memenuhi semua persyaratan etik
And concluded that the protocol has fulfilled all ethical requirements

Malang, 05 Desember 2018



Dr. ANNASARI MUSTAFA, MSc.
Head of Committee

INFORMED CONSENT

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan telah mengerti mengenai penelitian yang akan dilakukan oleh Annisa Rizky Maulidiana, dosen Poltekkes Kemenkes Malang dengan judul “Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Balita di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang”.

Saya memutuskan bersedia/tidak bersedia*) untuk ikut berpartisipasi pada penelitian ini secara sukarela tanpa paksaan. Demikian pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

*) pilih salah satu

Malang, tgl. 2018

Mengetahui

Ketua Pelaksana Penelitian

Malang, tgl.2018

Yang memberikan persetujuan

Malang, tgl.2018

Saksi

RAHASIA HANYA UNTUK
KEPERLUAN PENELITIAN

NO. RESPONDEN:

KUESIONER PENELITIAN
HUBUNGAN ANTARA JENIS ASUPAN ASAM AMINO DAN RISIKO
STUNTING PADA BALITA DI KOTA MALANG

STATUS RESPONDEN: KASUS / KONTROL* (coret salah satu)

Tanggal Wawancara: _____

Nama Pewawancara: _____

IDENTITAS ANAK		
Nama: _____		
Jenis Kelamin: L / P *coret yang tidak perlu		
Tanggal Lahir: _____	Usia: ____ th ____ bln	
Anak ke ____ dari ____ bersaudara		
Kelahiran (Normal/Operasi)	1. Cukup bulan 2. Prematur: _____ bulan	<input type="checkbox"/>
Persalinan	1. Sendiri 2. Bidan 3. Puskesmas / Rumah Sakit 4. Lainnya: _____	<input type="checkbox"/>
Pengasuh utama anak sehari-hari	1. Ibu 2. Ayah 3. Nenek/kakek 4. Pembantu/pengasuh anak di rumah 5. Lainnya: _____	<input type="checkbox"/>
ANTROPOMETRI		
Berat Badan Lahir: _____ kg	Panjang Badan Lahir: _____ cm	
Berat Badan Sekarang: _____ kg	Panjang/Tinggi Badan Sekarang: _____ cm	
RIWAYAT SAKIT		
Apakah anak pernah sakit dalam 3 bulan terakhir: Ya / Tidak		
Jika ya, jenis sakit:	1. Penyakit GIT: diare (____ kali) 2. ISPA: demam, batuk, pilek (____ kali) 3. Lain-lain: _____ (____ kali)	
RIWAYAT ASI DAN MP-ASI		

Usia berapakah anak mendapat MP-ASI pertama kali? _____ bulan		
Apakah saat ini anak masih minum ASI?	1. Ya	
	2. Tidak, sampai usia _____ bulan	
IDENTITAS ORANG TUA		
A. IBU		
Nama:		
Tanggal Lahir:	Usia: th	
Pendidikan Terakhir	1. Tidak sekolah 2. Tamat SD/ sederajat 3. Tamat SMP/ sederajat 4. Tamat SMA/ sederajat 5. Tamat Perguruan Tinggi	<input type="checkbox"/>
Pekerjaan	1. Tidak bekerja/IRT 2. PNS/TNI/POLRI 3. Pegawai Swasta 4. Wiraswasta/Pedagang/Jasa 5. Buruh 6. Petani/Nelayan 7. Lainnya: _____	<input type="checkbox"/>
B. AYAH		
Nama:		
Tanggal Lahir:	Usia: th	
Pendidikan Terakhir	1. Tidak sekolah 2. Tamat SD/ sederajat 3. Tamat SMP/ sederajat 4. Tamat SMA/ sederajat 5. Tamat Perguruan Tinggi	<input type="checkbox"/>
Pekerjaan	1. Tidak bekerja 2. PNS/TNI/POLRI 3. Pegawai Swasta 4. Wiraswasta/Pedagang/Jasa 5. Buruh 6. Petani/Nelayan 7. Lainnya: _____	<input type="checkbox"/>
Penghasilan keluarga dalam 1 bulan	1. < Rp 2.400.000,- 2. ≥ Rp 2.400.000,-	<input type="checkbox"/>

RIWAYAT MAKAN

SQ-FFQ (Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire)

Bahan makanan yang dikonsumsi selama satu (1) tahun terakhir

J E N I S	No	Nama Bahan Makanan	Cara Memasak*	Frekuensi ** (H: Harian; M: Mingguan; B: Bulanan; Tahunan; TP: Tidak Pernah)					Porsi		Rata-rata frekuensi/hari	Rata-rata intake g/hari
				H	M	B	T	TP	URT	g		
Sereal	1	Beras putih										
	2	Beras merah										
	3	Beras ketan putih										
	4	Beras ketan hitam										
	5	Jagung										
	6	Kentang										
	7	Singkong										
	8	Ubi jalar										
	9	Kerupuk										
	10	Mie										
	11	Makaroni										
	12	Roti tawar										
	13	Roti manis										
	14	Sereal untuk sarapan: _____										
Kacang-kacangan	15	Kacang kedelai										
	16	Kacang tanah										
	17	Kacang merah										
	18	Kacang hijau										
	19	Tempe kacang										
	20	Tempe kedelai										
	21	Tahu										
	22	Susu Kedelai										
	23	Kelapa muda										
	24	Kelapa tua										
	25	Santan										
Daging	26	Daging ayam										
	27	Daging kambing										
	28	Daging sapi										
	29	Daging bebek										
	30	Daging babi										
	31	Hati sapi										

109	Margarin												
110	Mentega/butter												

Cara Pengisian:

* Cara memasak: Mentah (M), Goreng (G), Kukus (K), Rebus (R), Bakar (B)

** Frekuensi: Tulis angka dalam kolom H/M/B/T. Contoh:

1 kali per hari → di kolom H tulis angka satu (1)

3 kali per bulan → di kolom B tulis angka tiga (3)

URT:

1 sdm gula pasir = 8 gram
 1 sdm tepung susu = 5 gram
 1 sdm tepung beras, tepung sagu = 6 gram
 1 sdm terigu, maizena, hunkwe = 5 gram
 1 sdm minyak goreng, margarin = 10 gram
 1 gls nasi = 140 gram = 70 gr beras
 1 ptg pepaya (5 x 15 cm) = 100 gram
 1 bh pisang sdg (3 x 15 cm) = 75 gram
 1 ptg tempe sdg (4 x 6 x 1 cm) = 25 gram

1 ptg daging sdg (6 x 5 x 2 cm) = 50 gram
 1 ptg ikan sdg (6 x 5 x 4 cm) = 50 gram
 1 bj tahu bsr (6 x 6 x 2,2 cm) = 100 gram

Untuk cairan:

1 sdm = 3 sdt = 10 ml
 1 gls = 24 sdm = 240 ml
 1 ckr = 1 gls = 240 ml

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik

Lampiran 2.1. Konversi Kebutuhan AAE menurut Berat Badan Ideal Balita

Jenis AAE	Kebutuhan AAE ¹ (mg/kg/hari)		Kebutuhan AAE menurut BB ideal (g/hari)				
	1-2 tahun	3-5 tahun	1 tahun	2 tahun	3 tahun	4 tahun	5 tahun
			BB 10 kg	(BB 12 kg)	(BB 14 kg)	(BB 16 kg)	(BB 18 kg)
Histidin	18	16	1.8	2.16	2.24	2.56	2.88
Isoleusin	31	31	3.1	3.72	4.34	4.96	5.58
Leusin	63	61	6.3	7.56	8.54	9.76	10.98
Lysin	52	48	5.2	6.24	6.72	7.68	8.64
AAS	26	24	2.6	3.12	3.36	3.84	4.32
AAA	46	41	4.6	5.52	5.74	6.56	7.38
Treonin	27	25	2.7	3.24	3.5	4	4.5
Triptofan	7.4	6.6	0.74	0.89	0.92	1.06	1.19
Valin	42	40	4.2	5.04	5.6	6.4	7.2

¹Kebutuhan AAE untuk bayi dan balita menurut WHO/FAO/UNU 2007

AAE: Asam Amino Esensial; AAS: Asam Amino Sulfur (Metionin+Sistein); AAA: Asam Amino Aromatik (Fenilalanin+Tirosin)

Lampiran 2.2. Perbandingan Asupan AAE antara Kelompok Kasus (n=23) dan Kelompok Kontrol (n=57)

Jenis AAE	Total Asupan (g/hari)		p-value
	Kasus mean±SD	Kontrol mean±SD	
Histidin	1.36±0.42	1.77±0.89	0.038
Isoleusin	2.44±0.78	3.16±1.55	0.038
Leusin	4.25±1.38	5.30±2.61	0.140
Lysin	3.54±1.18	4.57±2.46	0.131
Metionin	1.17±0.41	1.55±0.80	0.143
Fenilalanin	2.10±0.79	3.03±1.49	0.122
Treonin	2.15±0.68	2.74±1.39	0.073
Triptofan	0.63±0.22	0.81±0.41	0.073
Valin	2.78±0.85	3.51±1.70	0.069

Lampiran 2.3. Hasil Analisis Tes *post-hoc* Perbandingan Asupan AAE antara Rekomendasi WHO, Kelompok Kasus, Kelompok Kontrol

Jenis AAE	p-value		
	Kasus – Kontrol	WHO – Kasus	WHO – Kontrol
Histidin	0.171	0.027	0.169
Isoleusin	0.168	0.017	0.119
Leusin	0.287	0.014	0.002
Lysin	0.269	0.009	0.048
AAS	0.293	0.021	0.099
AAA	0.253	0.198	0.585
Treonin	0.258	0.037	0.172
Triptofan	0.159	0.088	0.410
Valin	0.251	0.002	0.014

Lampiran 3. Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya

BIODATA TENAGA PENELITI

A. Identitas Diri

1.	Nama lengkap (dengan gelar)	: Annisa Rizky Maulidiana, S.Gz, M.Sc
2.	Jenis Kelamin	: Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	: Dosen JFU
4.	NIK	: 90.09.2.156
5.	NIDN	: -
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	: Jakarta, 28 September 1990
7.	E-mail	: m.annisarizky@gmail.com
8.	Nomor Telepon/HP	: 081217616701
9.	Alamat Kantor	: Jl. Besar Ijen No. 77C Malang
10.	Nomor Telepon / Faks	: 0341-551896 / 0341-580228
11.	Mata Kuliah yang Diampu	: - Gizi Kuliner - Manajemen Asuhan Gizi Klinik

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia	Wageningen University, The Netherlands	-
Bidang Ilmu	Ilmu Gizi	Nutrition and Health (Specialization Nutritional Physiology and Health Status)	-
Tahun Masuk – Lulus	2006 – 2010	2015 – 2017	-

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir**(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2016	A dual stable isotope method to assess dietary protein quality in humans	Wageningen University	-
2.	2018	Hubungan antara Jenis Asupan Asam Amino dan Risiko Stunting pada Anak Balita di Kota Malang	DIPA	10

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Nomor/Tahun
1.	-		

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	-		

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	-			

G. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul /Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	-			

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

