

**HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN PROTEIN, ZAT
BESI, ZINK, DAN DURASI TIDUR TERHADAP
STUNTING PADA BALITA USIA
12-59 BULAN DI DESA CIMUNDING KABUPATEN
BREBES**

SKRIPSI

Disusun kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

sebagai Bagian dari Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Strata Satu (S1) Gizi (S. Gz)



Disusun Oleh:

Aida Solihah

NIM: 1807026072

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aida Solihah

NIM : 1807026072

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:


Hubungan Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink,
dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita Usia 12-
59 Bulan di Desa Cimunding Kabupaten Brebes

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya
sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 Des 2024

Pembuat Pernyataan,




Aida Solihah
NIM: 1807026072

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA R.I.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Hubungan Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink, dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita Usia 12-59 Bulan di Desa Cimunding Kabupaten Brebes

Penulis : Aida Solihah

NIM : 1807026072

Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana gizi.

Semarang,

2024

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I

Dwi Hartani, S.Gz., M.Gizi
NIP. 198610062023212039

Dosen Pembimbing I

Zana Fitriama Octavia, S.Gz., M.Gizi
NIP. 199210212019032015

Dosen Penguji II

Dr. Widastuti, M. Ag
NIP. 197503192009012003

Dosen Pembimbing II

Farohatus Solichah, S.KM., M.Gizi
NIP. 199002082019032008

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengadakan koreksi, dan perbaikan sebagaimana mestinya, maka kami menyatakan bahwa skripsi mahasiswa:

Nama : Aida Solihah

NIM : 1807026072

Program Studi : Gizi

Judul Proposal: Hubungan antara Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink, dan Durasi Tidur terhadap Kejadian Stunting pada Balita Usia 1-5 Tahun di Desa Cimunding Kabupaten Brebes


Dengan ini telah disetujui dan oleh karenanya kami mohon untuk segera diujikan.

Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Juni 2024

Pembimbing I
Bidang Substansi Materi



Zana Filiana Octavia, S. Gz., M. Gizi
NIP. 199210212019032015

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengadakan koreksi, dan perbaikan sebagaimana mestinya, maka kami menyatakan bahwa naskah skripsi mahasiswa:

Nama : Aida Solihah

NIM : 1807026072

Program Studi : Gizi

Judul : Hubungan antara Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink, dan Durasi Tidur terhadap Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 1-5 Tahun di Desa Cimunding Kabupaten Brebes

Dengan ini telah disetujui dan oleh karenanya kami mohon untuk segera diujikan.

Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 26 Juli 2024

Pembimbing II
Bidang Metodologi dan Tata Tulis



Farohatus Sholichah, S. KM., M. Gizi
NIP. 199002082019032008

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis Bapak Sarkat dan Ibu Endang Titin Sariningsih, yang tiada henti memberikan doa, usaha, pengorbanan, dukungan, serta kesabaran demi keberhasilan penulis dalam mencapai cita-citanya.
2. Kepada Ketiga Kakak tersayang yang selalu memberikan semangat, masukan serta nasihat selama penyusunan skripsi.
3. Kepada Klarissa dan RR. Ananda yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi.
4. Kepada Tri Surya, Hesti, Aliza, Laila, Resa, dan Haris yang menjadi tempat bertukar pikiran serta memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Kepada teman-teman semua dari Program Studi Gizi 2018, terutama kelas Gizi C.
6. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

MOTTO

Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya dan kepribadian yang kuat ada pada mereka yang memiliki nilai. Setiap hari adalah kesempatan untuk bertumbuh dan selalu belajar menjadi lebih baik dan lebih kuat dari hari kemarin.

ABSTRACT

Nutrient deficiencies, infectious and poor parenting can cause stunting. Adequate of protein, iron, zinc, and sleep duration are essential for children's growth. This study aims to determine the correlation between adequate levels of protein, iron, zinc, and sleep duration to stunting in toddlers aged 12-59 months in Cimunding Village, Brebes Regency.

This study is a quantitative research with correlative type and cross-sectional design. A total of 60 toddlers were taken using the simple random sampling method. Measurement data included height using a microtoice, weight using a digital scale, level of protein, iron and zinc intake using the SQ-FFQ (Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire), and sleep duration using a sleep duration questionnaire. Univariate and bivariate analysis used the SPSS 26.0 program.

The results of this study showed that the level adequacy of protein was 65% adequate, iron was 60% low, zinc was 55% low, and a poor sleep duration was 60%. Correlation analysis using the Contingency Coefficient test shows the results on the level adequacy of protein, iron, zinc, and sleep duration to stunting with p -value ($p=0.038$), ($p=0.025$), ($p=0.015$), and ($p=0.185$). Based on these results, it can be concluded that there is a significant correlation between the level adequacy of protein, iron, zinc and stunting, and there is no correlation between sleep duration and stunting.

Keywords: *protein, iron, zinc adequacy level, sleep duration, stunting.*

خلاصة

بعد نقص المغذيات والالتهابات والتربية غير الملائمة من اسباب التقرم . البروتين والحديد والزنك ومدة النوم الكافية مهمة لنوم الاطفال . تهدف هذا لدراسة الى تهديد العلاقة بين المستويات الكافية من البروتين والحديد والزنك ومدة النوم على التقرم عند الاطفال الصغار عند عمر 12-59 شهر في قرية جيمو نديغ بمسقط الرأس برييس.

يستخدم هذا لبحث بالمنهج النوع مع نوع الارتباطات . فضلا عن التصميم المقطع . تم استخدام طريقة العينة العشوائية البسيطة في هذا البحث تم قياس بينات الطول باستخدام أداة صغيرة . ووزن الجسم بمقياس رقمي . وستويات كافية من البروتين والحديد والزنك م خلال استبيان س.ق.ف.ق. ومدة النوم باستخدام استبان مدة النوم . التحليل احادي المتغير وتناء المتغير باستخدام لبرنامج SPSS 26.0.

وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن مستوى كفاية البروتين كان %65 كافيا، والحديد منخفض %60، والزنك %55، وسوء مدة النوم %60. يُظهر تحليل الارتباط باستخدام اختبار معامل الطوارئ النتائج على مستوى كفاية البروتين والحديد والزنك للتعرق (p=0.038), (p=0.025), (p=0.015), (p=0.015), و (p=0.185). ومدة النوم وبناء على هذه النتائج يمكن الاستنتاج أن هناك علاقة ارتباطية بقيمة معنوية بين مستوى كفاية البروتين والحديد والزنك والتقرم، ولا توجد علاقة ارتباطية بين مدة النوم والتقرم .

الكلمات المفتاحية: التقرم، البروتين، الحديد، مستوى كفاية الزنك، مدة النوم.

ABSTRAK

Defisiensi zat gizi, infeksi, serta pola asuh tidak tepat menjadi penyebab *stunting*. Protein, zat besi, zink dan durasi tidur yang cukup, penting untuk pertumbuhan anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan durasi tidur terhadap *stunting* pada balita usia 12-59 bulan di Desa Cimunding Kabupaten Brebes.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis korelasi, serta desain *cross sectional*. Metode *simple random sampling* digunakan dalam penelitian ini. Data tinggi badan diukur dengan *microtoice*, berat badan dengan timbangan digital, tingkat kecukupan protein, zat besi dan zink dengan kuesioner SQ-FFQ, serta durasi tidur dengan kuesioner durasi tidur. Analisis univariat dan bivariat menggunakan program *SPSS 26.0*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kecukupan protein kategori cukup 65%, zat besi kategori kurang 51,7%, zink kategori kurang 55%, serta durasi tidur kategori kurang 60%. Hasil analisis bivariat dengan uji Koefisien Kontingensi yaitu tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan durasi tidur terhadap *stunting* dengan nilai p ($p=0,038$), ($p=0,025$), ($p=0,015$) dan ($p=0,185$). Berdasarkan hasil, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan protein, zat besi dan zink terhadap *stunting*, dan tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi tidur terhadap *stunting*.

Kata Kunci : durasi tidur, tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, *stunting*.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah Rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi mengenai Hubungan Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink, dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita Usia 12-59 Bulan di Desa Cimunding Kabupaten Brebes. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW serta para sahabat.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis tidak luput dari berbagai kesulitan serta kendala. Penulis memahami bahwa keberhasilan menyelesaikan skripsi tidak semata-mata atas usaha penulis sendiri, melainkan berkat doa, dorongan, arahan, bantuan, bimbingan serta dukungan berharga dari orang lain. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak berikut:

1. Kepada Bapak Prof. Nizar, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Kepada Bapak Prof. Baidi Bukhor, M. Si. selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Kepada Bapak Angga Hardiyansyah, S. Gz., M. Si. dan Ibu Farohatus Sholichah, S. K. M., M. Gizi. selaku Kepala dan Sekretaris program studi gizi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Kepada Ibu Zana Fitriana Octavia, S. Gz., M. Gizi. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan sumbangsih pemikiran dalam mengarahkan perihal membimbing materi penyusunan skripsi.

5. Kepada Ibu Farohatus Sholichah, S. K. M., M. Gizi. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan sumbangsih pemikiran dalam mengarahkan perihal membimbing materi penyusunan skripsi.
6. Kepada Ibu Dwi Hartanti, S. Gz., M. Gizi. selaku Dosen Penguji I yang telah bersedia memberikan masukan, saran, koreksi, dan arahan atas penyusunan skripsi.
7. Kepada Ibu Dr. Widiastuti, M. Ag. selaku Dosen Penguji II yang telah bersedia memberikan masukan, saran, koreksi, dan arahan atas penyusunan skripsi.
8. Kepada segenap Dosen Fakultas Psikologi dan Kesehatan yang telah memberikan pengetahuan dan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
9. Kepada Ibu Siti Afiyah, AMD. Keb. selaku Kepala Posyandu Desa Cimunding yang telah memberikan izin serta membantu penulis untuk mengumpulkan data dan melakukan penelitian.
10. Kepada Indah Prihatiningsih dan Herlin Isneni Putri, selaku Enumerator yang telah meluangkan waktu untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Apabila terdapat kesalahan baik dalam pembuatan maupun isi dari penelitian ini, penulis memohon maaf.

Semarang, September 2024

Aida Solihah
1807026072

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
NOTA PEMBIMBING	iii
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Keaslian Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Landasan Teori	12
1. Balita	12
2. <i>Stunting</i>	16
3. Protein	23
4. Zat Besi	41
5. Zink	53

6. Pengukuran Asupan Protein, Zat Besi, dan Zink	62
7. Durasi Tidur	66
8. Hubungan antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat	72
B. Kerangka Teori	78
C. Kerangka Konsep.....	80
D. Hipotesis	81
BAB III METODE PENELITIAN	83
A. Desain dan Variabel Penelitian	83
1. Desain Penelitian.....	83
2. Variabel Penelitian	83
B. Tempat dan Waktu Penelitian	84
1. Tempat Penelitian	84
C. Populasi dan Sampel Penelitian	84
A. Populasi Penelitian	84
B. Sampel Penelitian.....	84
C. Teknik Pengambilan Sampel.....	85
D. Definisi Operasional	86
E. Prosedur Penelitian	87
1. Instrumen Penelitian.....	87
2. Data Penelitian	88
3. Prosedur Pengumpulan Data	89
4. Alur Penelitian	95
F. Metode Analisis Data.....	96
1. Pengolahan Data	96
2. Analisis Data	97
BAB IV PEMBAHASAN.....	99
A. Hasil Penelitian	99
1. Pendahuluan	99

2. Karakteristik Responden	100
3. Analisis Univariat	105
4. Analisis Bivariat.....	110
B. Pembahasan.....	116
1. Karakteristik Responden	116
2. Analisis Univariat	118
3. Analisis Bivariat.....	124
BAB V_KESIMPULAN.....	136
A. Kesimpulan	136
B. Kelemahan	137
C. Saran	137
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN.....	153

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi Balita	15
Tabel 3. Indeks Antropometri untuk Anak	21
Tabel 4. Kategori dan Ambang Batas Indeks TB/U Anak.....	22
Tabel 5. Kandungan Protein pada Makanan	29
Tabel 6. Kandungan Zat Besi pada Makanan	46
Tabel 7. Kandungan Zink pada Makanan	54
Tabel 8. Kategori Kecukupan Tidur Balita.....	68
Tabel 9. Kategori Durasi Tidur	71
Tabel 10. Definisi Operasional	86
Tabel 11. Karakter Jenis Kelamin Responden	101
Tabel 12. Karakteristik Usia Responden.....	102
Tabel 13. Karakteristik Berat Badan Responden	103
Tabel 14. Karakteristik Tinggi Badan Responden	104
Tabel 15. Karakteristik Indeks IMT/U Responden	105
Tabel 16. Distribusi Tingkat Kecukupan Protein Responden.	106
Tabel 17. Distribusi Tingkat Kecukupan Zat Besi Responden	107
Tabel 18. Distribusi Tingkat Kecukupan Zink Responden	108
Tabel 20. Distribusi Durasi Tidur Responden	109
Tabel 21. Distribusi PB/TB menurut Umur Responden	110
Tabel 22. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein terhadap <i>Stunting</i>	111
Tabel 23. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi terhadap <i>Stunting</i>	112
Tabel 24. Hubungan Tingkat Kecukupan Zink terhadap <i>Stunting</i>	114
Tabel 25. Hubungan Durasi Tidur terhadap <i>Stunting</i>	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori	79
Gambar 2. Kerangka Konsep.....	81
Gambar 3. Alur Penelitian	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	154
Lampiran 2. Data Diri Responden	155
Lampiran 3. Formulir FFQ-SQ untuk Asupan Protein, Zat Besi dan Zink.....	155
Lampiran 4. Kuesioner Durasi Tidur	156
Lampiran 5 Hasil Uji SPSS.....	159
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	165
Lampiran 7. Surat Permohonan Izin Penelitian	167
Lampiran 8. Informed Consent Responden	168
Lampiran 9. Hasil FFQ Semi Kuantitatif Responden	169
Lampiran 10. Kuesioner Durasi Tidur Responden	170
Lampiran 11. Hasil Penelitian.....	171
Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup.....	176

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Makanan yang dikonsumsi oleh manusia mengandung zat gizi yang akan melewati berbagai proses proses pencernaan, meliputi pemecahan, penyerapan, transportasi, penyimpanan, serta metabolisme untuk kelangsungan kehidupan, pertumbuhan, fungsi organ dan menghasilkan energi (Susilowati & Kuspriyanto, 2016). Konsumsi zat gizi dapat memengaruhi pertumbuhan seseorang. Usia balita menjadi salah satu kelompok usia yang sering mengalami masalah kesehatan dan gizi (Purnamasari, 2018). Asupan zat gizi anak akan menentukan pertumbuhan dan perkembangan di masa mendatang (Azmy & Mundiastuti, 2018). Pesatnya pertumbuhan serta aktivitas anak yang semakin bertambah mengakibatkan kebutuhan energi, protein, kalsium, flour dan zat besi pada balita semakin meningkat (Alza & Novita, 2021). Salah satu masalah kesehatan yang menjadi fokus pemerintah Indonesia adalah *stunting*, yaitu keadaan kekurangan gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam jangka waktu lama sehingga menghambat pertumbuhan, terutama tinggi badan yang lebih rendah dari standar usianya (Izwardy, 2020).

Stunting didefinisikan sebagai suatu permasalahan kesehatan yang ditandai dengan gizi buruk yang ditunjukkan dengan nilai Z-skor tinggi badan

terhadap umur (TB/U) kurang dari -2 SD sesuai dengan Peraturan Kementerian Kesehatan Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak (Kemenkes, 2020). Data Survei Status Gizi Indonesia menunjukkan hasil angka prevalensi *stunting* di Indonesia yaitu sebesar 21,6% dari pengukuran 334.848 bayi dan balita dari 33 Provinsi di Indonesia. Prevalensi *stunting* Provinsi Jawa Tengah adalah sebesar 20,8% dengan kelompok usia yang paling banyak mengalami *stunting* adalah usia 36-47 bulan. Kabupaten Brebes masih menjadi daerah dengan angka *stunting* tertinggi di Provinsi Jawa Tengah yaitu sebesar 29,1% (Survei Status Gizi Indonesia, 2022). *Stunting* dapat disebabkan oleh beberapa hal yang saling berkaitan, meliputi sosial ekonomi, konsumsi makanan yang kurang, infeksi menular, status gizi ibu saat kehamilan, kekurangan zat gizi mikro serta kondisi lingkungan (WHO, 2018). Status gizi ibu selama masa kehamilan penting untuk pertumbuhan janin hingga 1000 hari pertama kehidupan anak. Gangguan pertumbuhan pada janin dan masa awal bayi menentukan pertumbuhan linear anak dan akan berdampak pada kehidupannya dewasa mendatang (Hartanti, 2021).

Protein adalah zat gizi penting untuk tubuh sebagai sumber energi, zat pembangun dan pengatur (Putri, Dary, & Mangalik, 2022). Asam amino dari protein berperan membangun matriks tulang dan memengaruhi pertumbuhan tulang. Anak dengan asupan protein inadekuat lebih rentan 1,87 kali mengalami *stunting* dibandingkan anak dengan asupan protein yang adekuat (Martony, Lestrina, & Amri, 2020). Kekurangan amino esensial (seperti *tryptophan* dan *lysine*) dalam

asupan makanan dapat menyebabkan anak memiliki risiko tinggi mengalami *stunting* (Yensasnidar, *et al.*, 2019).

Terjadinya *stunting* berhubungan erat dengan asupan zat gizi makro maupun zat gizi mikro seperti zat besi dan zink. Defisiensi zat besi menjadi salah satu penyebab fungsi kognitif, pertumbuhan serta sistem imun tubuh anak terganggu (Narendra, 2022). Hasil penelitian oleh Rostika *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa anak yang mengalami *stunting* memiliki kadar zat besi dalam darah yang lebih rendah dibandingkan anak yang tidak *stunting*. Zink berpengaruh terhadap jaringan tubuh terutama pada masa pertumbuhan, diantaranya berperan membantu proses metabolisme tulang, transportasi oksigen, melawan radikal bebas, pembentukan struktur membran serta proses penggumpalan darah (Putri, 2018). Hasil penelitian Shelly dan Edy (2021) menunjukkan bahwa anak dengan tingkat konsumsi zink yang kurang berisiko 7,429 kali lebih besar mengalami *stunting* dibandingkan anak dengan konsumsi zink tercukupi.

Tidur yang cukup sangat penting bagi manusia terutama untuk anak-anak (Apriningtyas & Kristini, 2019). Tulang dan otak mengalami pertumbuhan yang pesat saat tubuh dalam keadaan tidur. Hormon pertumbuhan yang diproduksi tubuh saat tidur tiga kali lebih banyak dibandingkan saat terbangun (Simanjuntak, *et al.*, 2018). Durasi tidur yang kurang atau berlebih berhubungan dengan terjadinya gangguan pada metabolisme tubuh seperti nafsu makan dan metabolisme glukosa atau insulin (Wahyuningrum, 2021). Perubahan neuroendokrin pengatur nafsu makan, penurunan leptin

dan peningkatan kadar ghrelin terjadi akibat kurang tidur sehingga menyebabkan peningkatan berat badan serta resistensi insulin sekunder (Azizah, *et al.*, 2022). Kekurangan waktu tidur menyebabkan gangguan eksresi hormon pertumbuhan (GH) oleh kelenjar pituitari sehingga produksi IGF-1 oleh hati dan jaringan lain ikut terganggu, dimana IGF-1 bersama protein kecil *somatomedin* dibutuhkan sebagai bahan pembentukan tulang serta tulang rawan, sehingga pertumbuhan tulang akan terhambat (Heaton, *et al.*, 2021).

Data kunjungan posyandu pada Bulan Oktober 2023 pada 50 balita di Desa Cimunding Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes diperoleh hasil bahwa terdapat 23 anak (46%) mengalami *stunting*. Berdasarkan penggalan informasi asupan makanan melalui metode *Recall* 24 jam menunjukkan hasil asupan zat gizi pada sebagian anak juga belum mencukupi kebutuhan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, yaitu 25 anak (50%) dengan asupan protein kurang, 31 anak (62%) dengan asupan zat besi kurang, dan 33 anak (66%) dengan asupan zink kurang. Sebanyak 22 anak (44%) juga memiliki durasi tidur yang kurang dari 10 jam dalam sehari. Tingginya kebutuhan zat gizi untuk memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan anak yang tidak diimbangi dengan asupan zat gizi serta durasi tidur yang cukup dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan anak yang terganggu, sehingga dirasa penting untuk terus mengupayakan perbaikan agar angka *stunting* di Kabupaten Brebes semakin rendah. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian

mengenai hubungan tingkat kecukupan protein, zat besi, zink dan durasi tidur terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?
2. Bagaimana hubungan antara tingkat kecukupan zat besi dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat kecukupan zink dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?
4. Bagaimana hubungan antara durasi tidur dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?
2. Mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan zat besi dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?

3. Mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan zink dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?
4. Mengetahui hubungan antara durasi tidur dengan kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding Brebes?

D. Manfaat Penelitian

a. Bagi Peneliti

Dengan dilakukan penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, pengalaman serta pemahaman terkait penelitian mengenai tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan durasi tidur terhadap *stunting* pada balita.

b. Bagi Institusi Terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi kepada posyandu balita mengenai *stunting*, terutama terkait hubungan tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan durasi tidur terhadap kejadian *stunting* agar kader posyandu dapat memberikan edukasi kepada ibu atau pengasuh balita tentang pentingnya konsumsi zat gizi dan istirahat yang cukup untuk pertumbuhan anak.

c. Bagi Masyarakat

Diperolehnya hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan informasi dan edukasi tentang pentingnya kecukupan protein, zat besi, zink dan

durasi tidur dalam upaya menurunkan prevalensi *stunting*.

d. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

Berikut adalah beberapa judul penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian ini:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Judul Penelitian	Nama Peneliti dan Tahun	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
Hubungan Asupan Energi, Protein dan Zink terhadap Kejadian <i>Stunting</i> di SD 11 Kampung Jua Kecamatan Lubuk Begalung	Yensanidar, Tika & Besty (2019)	Penelitian <i>n cross sectional</i>	Variabel Bebas: Asupan Energi, Asupan Protein, dan Asupan Zink Variabel Terikat: Kejadian <i>Stunting</i>	Terdapat hubungan antara asupan energi, asupan protein, dan asupan zink terhadap kejadian <i>stunting</i> pada anak sekolah dasar

Asupan Zat Besi Berkorelasi dengan Kejadian <i>Stunting</i> Balita di Kecamatan Maros Baru	Sirajudin, Suriani & Nursalim (2020)	Penelitian <i>cross sectional</i>	Variabel Bebas: Asupan Zat Besi Variabel Terikat: Kejadian <i>Stunting</i>	Terdapat hubungan antara asupan zat besi terhadap kejadian <i>stunting</i> pada balita
Pemberdayaan Ibu untuk Perbaikan Pola Konsumsi Ikan terhadap Peningkatan Asupan Protein, Kalsium, Zink dan <i>Z-Score</i> Tinggi Badan menurut Umur pada Anak <i>Stunting</i>	Martony, Lestrina & Amri (2020)	Penelitian <i>quasi eksperimental</i>	Variabel Bebas: Konsumsi Ikan Variabel Terikat: Asupan Protein, Kalsium, Zink dan Z-Score TB/U	Terdapat perbedaan nilai rata-rata asupan protein, kalsium, zink dan Z-score sebelum dan sesudah pemberian intervensi

<i>Sleep and Weight-Height Development</i>	El Halal & Nunes (2019)	Penelitian <i>studi literature</i>	Variabel Bebas: Durasi Tidur Variabel Terikat: Berat Badan dan Tinggi Badan	Terdapat hubungan antara kurangnya durasi tidur dengan overweight dan pertumbuhan tinggi badan rendah
--	-------------------------	------------------------------------	--	---

Pada penelitian ini mengkaji penelitian yang telah dilakukan sebelumnya melalui studi literatur sebagai bahan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan pada penelitian tersebut. Penelitian oleh Yensanidar, Tika & Besty (2019) dengan judul “Hubungan Asupan Energi, Protein dan Zink terhadap Kejadian *Stunting* di SDN 11 Kampung Jua Kecamatan Lubuk Begalung”. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dan analisis observasional sebagai metodologi. Dengan menggunakan teknik pemilihan sampel secara acak langsung, sampel berjumlah 75 siswa SDN 11 Kampung Jua Kecamatan Lubuk Begalung berusia 7 hingga 12 tahun. Analisis data yang digunakan yaitu uji *Chi-square*. Faktor-faktor yang berkaitan dengan asupan protein, asupan zink, dan *stunting* adalah faktor-faktor yang menjadi persamaan dalam penelitian ini. Variabel independen asupan energi, subjek penelitian, lokasi penelitian, dan tahun penelitian menjadi faktor perbedaan dengan penelitian ini.

Penelitian oleh Sirajudin, Suriani & Nursalim (2020) dengan judul “Asupan Zat Besi Berkorelasi dengan Kejadian *Stunting* Balita di Kecamatan Maros Baru”. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel yang digunakan adalah 151 anak asal Kabupaten Maros Baru, usia 12 hingga 36 bulan, dengan menggunakan *teknik simple random sampling*. Uji korelasi Pearson digunakan untuk menganalisis data. Penelitian ini memiliki persamaan pada variabel bebas asupan zat besi dan variabel terikat kejadian *stunting*. Perbedaan pada penelitian tersebut yaitu lokasi dan tahun penelitian.

Penelitian oleh Martony, Lestrina & Amri (2020) dengan judul “Pemberdayaan Ibu untuk Perbaikan Pola Konsumsi Ikan terhadap Peningkatan Asupan Protein, Kalsium, Zink dan *Z-Score* Tinggi Badan menurut Umur pada Anak *Stunting*”. Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol *pre-and post-test* dengan metodologi quasi eksperimen. Dengan menggunakan metode pengambilan total sampling, seluruh anak balita di Desa Paluh Sibaji, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, berusia 13 hingga 36 bulan dan mengalami *stunting*, dijadikan sampel. Analisis data yang digunakan adalah uji beda *paired t test* dan *independent sample test* dan uji normalitas dengan *one-sample kolmogorov-smirnov test*. Persamaan penelitian terletak pada variabel asupan protein dan zink dan *stunting*. Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel pola konsumsi ikan, lokasi penelitian dan tahun penelitian.

Penelitian oleh El Halal & Nunes (2019) dengan judul “*Sleep and Weight-Height Development*”.

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* melalui pencarian di *database Medline* dan dibatasi pada artikel yang relevan lima tahun terakhir. Persamaan penelitian terletak pada variabel durasi tidur, dan nilai *Z-Score* tinggi badan. Perbedaan penelitian ini terletak pada variable berat badan, subjek penelitian metode penelitian, lokasi penelitian dan tahun penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Balita

a. Pengertian Anak Balita

Anak yang telah berusia satu tahun hingga usia sebelum lima tahun merupakan balita (Akbar, *et al.*, 2021). Balita didefinisikan sebagai anak yang berusia 12 sampai 59 bulan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 tentang Pemantauan Pertumbuhan, Perkembangan dan Gangguan Tumbuh Kembang Anak (Kemenkes, 2014). Masa balita terbagi ke dalam dua kelompok yaitu batita untuk anak usia 12-36 bulan dan balita untuk anak 37-59 bulan (Pritasari, Damayanti & Tri, 2017). Pertumbuhan, perkembangan fisik dan mental pada balita terjadi sangat pesat. Kesehatan balita sangat dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang cukup serta pola asuh orang tua yang baik. Parameter seperti berat badan, tinggi badan dan lingkaran kepala menunjukkan derajat kesehatan anak secara umum sehat yang sesuai standar usianya (Kemenkes, 2023).

b. Karakteristik Batita

1) Karakteristik Batita (1-2 tahun)

Secara umum, rata-rata kenaikan tinggi badan anak usia batita sekitar lima cm dan berat badan sebanyak 2-3 kg pertahun dengan pola pertumbuhan yang berbeda antar individu. Pertumbuhan otak anak

terjadi lebih cepat pada tahun pertama kehidupan. Peningkatan volume otak terjadi akibat peningkatan jumlah dan ukuran ujung-ujung saraf dan reseptor. Kematangan otak pada anak turut berpengaruh terhadap kemampuan kognitifnya (Fauzian, 2020). Pada usia ini, pertubuhan gigi susu sudah lengkap, namun belum dapat berfungsi untuk mengerat dan mengunyah dengan baik terutama untuk makanan yang keras (Pritasari, Damayanti & Tri, 2017).

Perkembangan kognitif pada anak batita diantaranya menggunakan benda-benda sebagai permainan simbolik serta dapat memahami prinsip sebab akibat mengenai alam sekitar, misalnya pergerakan daun akibat angin. Perkembangan motorik pada anak mulai menyesuaikan perkembangan fisiknya. Kemampuan gerakannya sudah menyesuaikan dengan kebutuhan dan keinginannya, serta kecenderungan menunjukkan beberapa gerakan motorik yang lincah, bahkan cenderung berlebih atau *over activity* (Fauzian, 2020). Secara umum batita masih sangat membutuhkan orang lain dalam melakukan kegiatan sehari-hari, misalnya mandi, makan (Pritasari, Damayanti & Tri, 2017).

2) Karakteristik Balita (3-5 tahun)

Ketika anak-anak mencapai usia empat tahun, mereka mulai tidak terlalu bergantung pada orang tua atau pengasuh lainnya dan mulai melakukan tugas-tugas penting secara proaktif dan mandiri. Kecukupan nutrisi sangat memengaruhi perkembangan fisik anak (Pritasari, Damayanti & Tri, 2017). Pada usia lima tahun, ukuran kepala anak hampir menyamai orang dewasa serta gigi susu yang mulai tanggal. Pertambahan tinggi badan pada anak balita rata-rata 2-2,5 cm dan berat badan 1,8-2,3 kg pertahun (Fauzian, 2020).

Pada masa ini, anak mempunyai kemampuan melihat fokus secara benar sehingga dapat menciptakan berbagai aktivitas sesuai karakteristiknya. Kemampuan motorik anak pada usia balita diantaranya, berjalan dengan lurus, melompat menggunakan satu kaki, mengayuh serta mengemudikan sepeda atau mainan beroda, menaiki tangga, memanjat pohon atau mainan yang dapat dipanjat. Kemampuan kognitif anak balita yaitu, melakukan aktivitas yang bersifat eksploratif, menunjukkan inisiatif dan kreatifitas dalam bermain, menyusun rencana bermain serta menentukan alternatif memecahkan masalah yang dihadapi (Fauzian, 2020).

c. Kebutuhan Gizi Balita

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi Balita

Zat Gizi	Anak usia 1-3 tahun	Anak usia 4-6 tahun
Energi (kkal)	1350	1400
Protein (g)	20	25
Karbohidrat (g)	215	220
Lemak (g)	45	50
Serat (g)	19	20
Air (mL)	1150	1450
Vitamin A (RE)	400	450
Vitamin D (mcg)	15	15
Vitamin E (mcg)	6	7
Vitamin K (mcg)	15	20
Vitamin C (mg)	40	45
Vitamin B1 (mg)	0,5	0,6
Vitamin B2 (mg)	0,5	0,6
Vitamin B3 (mg)	6	8
Vitamin B5 (mg)	2	3
Vitamin B6 (mg)	0,5	0,6
Vitamin B9 (mcg)	160	200
Vitamin B12 (mcg)	1,5	1,5
Kalsium (mg)	650	1000
Fosfor (mg)	460	500
Magnesium (mg)	65	95
Zat Besi (mg)	7	10
Iodium (mcg)	90	120
Zink (mcg)	3	5

Sumber: AKG 2019

d. Status Gizi

Keseimbangan antara zat gizi yang masuk ke dalam tubuh dengan kebutuhan zat gizi yang digunakan tubuh menentukan

status gizi seseorang. Tercapainya kesehatan yang optimal sangat bergantung pada status gizi seseorang. Individu dengan status gizi optimal akan kebal terhadap penyakit menular dan degeneratif. Indikator gizi merupakan tanda-tanda yang dapat diidentifikasi untuk mengetahui gambaran status gizi (Handayani, *et al.*, 2015).

Pengukuran status gizi diperlukan untuk mengetahui status gizi seseorang melalui pengukuran berbagai parameter yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar. Tujuan penilaian status gizi adalah untuk mengetahui apakah terdapat kekurangan gizi yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian. Sistem penilaian status gizi memberikan gambaran tingkat malnutrisi, serta berkaitan dengan derajat kesehatan dan penyakit kronis yang berkontribusi terhadap penurunan status gizi. Beberapa metode penilaian status gizi, yaitu metode antropometri, biokimia, klinis, laboratorium, pengukuran konsumsi pangan serta faktor ekologi (Handayani, *et al.*, 2015).

2. *Stunting*

a. Pengertian *Stunting*

Seorang anak dikatakan mengalami atau *stunting* apabila mengalami gangguan pertumbuhan akibat kekurangan gizi kronik yang

terjadi sejak masa kehamilan hingga usia 24 bulan, dengan tubuh lebih pendek dari anak-anak lain pada usia yang sama (Hasanah, Aryani & Effendi, 2023). Parameter yang menentukan *stunting* adalah tinggi badan. Berdasarkan standar antropometri seorang anak termasuk ke dalam kategori *stunting* apabila berdasarkan perhitungan indeks TB/U berada pada rentang kurang dari -2 SD (Kemenkes, 2020). Data Survei Status Gizi Indonesia menunjukkan hasil angka prevalensi *stunting* di Indonesia yaitu sebesar 21,6% dari pengukuran 334.848 bayi dan balita dari 33 Provinsi di Indonesia.

b. Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Anak

1) Penyebab Langsung

Penyebab langsung gangguan pertumbuhan anak adalah asupan zat gizi dan adanya infeksi yang dapat berpengaruh terhadap sistem metabolisme tubuh anak.

a) Asupan Makan

Asupan makanan seseorang mempengaruhi status gizinya. Orang yang bergizi baik mengonsumsi nutrisi yang cukup dan memanfaatkannya secara optimal untuk meningkatkan perkembangan otak, kinerja, pertumbuhan fisik, dan kesehatan secara keseluruhan. Konsumsi energi yang cukup dapat menunjang aktivitas anak. Kebutuhan energi setiap individu dipengaruhi oleh kebutuhannya untuk

metabolisme basal, pertumbuhan, dan aktivitas fisik. Jumlah dan komposisi jaringan yang aktif secara metabolik, serta usia dan jenis kelamin, mempengaruhi jumlah energi yang dibutuhkan untuk laju metabolisme basal. Aktivitas fisik berperan dalam mekanisme penggunaan energi. Anak dengan aktivitas fisik tinggi membutuhkan energi yang lebih banyak dibandingkan anak dengan aktivitas fisik yang rendah (Purnamasari, 2018).

b) Infeksi

Sanitasi lingkungan yang buruk memicu masalah pencernaan yang mengharuskan energi untuk pertumbuhan menjadi teralihkan untuk melawan infeksi. Anak yang sakit akan kehilangan nafsu makan sehingga asupan gizi menjadi semakin rendah. Dampak dari infeksi yang tidak segera ditangani dan terjadi berulang-ulang adalah berisiko mengalami *stunting* yang mengakibatkan pertumbuhan fisik dan mental terganggu (Pattimah, 2021). Asupan dan infeksi saling berkaitan dalam memengaruhi status gizi. Konsumsi zat gizi yang tidak adekuat dapat menyebabkan menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah terkena infeksi. Jika kondisi ini

berlangsung lama, tubuh akan kehilangan berat badan dan status gizinya menurun yang dapat mengakibatkan *stunting* (Purnamasari, 2018).

2) Penyebab Tidak Langsung

Penyebab tidak langsung gangguan pertumbuhan dan anak meliputi pola asuh dalam orang tua, ketahanan pangan keluarga, sarana dan pelayanan kesehatan serta sanitasi lingkungan (Purnamasari, 2018).

a) Pola Asuh

Pola asuh merupakan upaya keluarga dalam memberikan waktu, perhatian dan dukungan terhadap anak untuk tercapainya tumbuh kembang yang optimal secara fisik, psikologis, dan sosial. Orang tua berperan dalam memastikan terpenuhinya makanan bergizi, perawatan dasar, tempat tinggal yang layak, *personal hygiene*, sanitasi lingkungan, serta kebugaran jasmani (Purnamasari, 2018). Pengetahuan mengenai kesehatan dan gizi sangat diperlukan agar tercapainya keluarga yang sehat (Nugroho, *et al.*, 2021).

b) Ketahanan Pangan Keluarga

Kemampuan keluarga untuk menyediakan makanan dalam jumlah cukup dengan kualitas gizi yang baik untuk setiap anggota keluarga

merupakan ketahanan pangan keluarga. Pendapatan yang rendah dan harga makanan bergizi yang masih tergolong mahal mengakibatkan sulitnya akses rumah tangga terhadap makanan bergizi dan beragam (Sutarto, *et al.*, 2018).

c) Tingkat Pendidikan

Rendahnya pendidikan masyarakat menjadi salah satu faktor penghambat akses terhadap pangan (Purnamasari, 2018). Sebagai pengasuh utama anak, pendidikan ibu juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas pengasuhan anak. Tingkat pendidikan cenderung selaras dengan pengetahuan tentang pola konsumsi makanan keluarga dan sumber nutrisi. Orang dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi biasanya lebih terbuka untuk menerima informasi tentang nutrisi dan kesehatan (Nugroho, 2021).

c. Penilaian Status Gizi Secara Antropometri

1) Pengertian Antropometri

Kata “*anthropos*” yang berarti tubuh, dan “*metros*” yang berarti ukuran membentuk kata “antropometri”. Secara umum antropometri mengacu pada ukuran tubuh manusia. Dalam ilmu gizi, antropometri meliputi berbagai macam

pengukuran dimensi dan komposisi tubuh pada berbagai kelompok usia dan tingkat gizi (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

2) Indeks Antropometri untuk Anak

Indeks antropometri yang digunakan untuk penilaian status gizi anak menurut Kemenkes RI (2020) adalah:

Tabel 3. Indeks Antropometri untuk Anak

No.	Indeks	Usia
1.	Berat Badan Menurut Umur (BB/U)	0-60 bulan
2.	Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U)	0-60 bulan
3.	Indeks Massa Tubuh Menurut Umur (IMT/U)	0-60 bulan
4.	Indeks Massa Tubuh Menurut Umur (IMT/U)	5-18 tahun

Sumber: Kemenkes (2020)

3) Indeks Antropometri Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U)

Indeks untuk mengukur pertumbuhan tulang adalah indeks antropometri tinggi badan (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Kekurangan zat gizi jangka panjang memengaruhi tinggi badan di masa mendatang (Supariasa, 2018). Indeks TB/U dapat mengidentifikasi anak pendek yang disebabkan oleh gizi kurang dalam jangka waktu lama (Kemenkes, 2020). Penilaian indeks TB/U dilakukan dengan menghitung

nilai *Z-Score*, berikut adalah rumus dan ambang batas *Z-score* TB/U anak balita:

Rumus Perhitungan *Z-Score*

$$Z\text{-Score} = \frac{\text{Nilai Tinggi Badan Subjek} - \text{Nilai Median Baku Rujukan}}{\text{Nilai Simpangan Baku Rujukan}}$$

Sumber : Kemenkes RI (2020)

Tabel 4. Kategori dan Ambang Batas Indeks TB/U Anak

Indeks	Kategori	Ambang Batas (Z-Score)
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U)	Sangat Pendek (<i>severely stunted</i>)	< -3 SD
	Pendek (<i>stunted</i>)	- 3 SD sd < - 2 SD
	Normal	- 2 SD sd +3 SD
	Tinggi	> +3 SD

Sumber: Kemenkes RI (2020)

4) Keunggulan Indeks Antropometri

Antropometri adalah metode yang sederhana, terjangkau dan relatif aman untuk menilai status gizi yang dapat diterapkan pada berbagai sampel. Pengukuran antropometri dapat dilakukan oleh petugas terlatih. Selain untuk melakukan skrining terhadap kelompok umur rentan terhadap masalah gizi, indeks antropometri juga dapat mengidentifikasi perubahan status gizi pada jangka waktu tertentu atau antar generasi. Indeks ini juga dapat memberikan gambaran

status gizi masa lalu (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

5) Kelemahan Indeks Antropometri

Terdapat beberapa kelemahan dari antropometri, yaitu tidak dapat mengidentifikasi defisien zat gizi tertentu. Penilaian antropometri mungkin menjadi kurang sensitif dan spesifik karena faktor eksternal gizi seperti penyakit, genetik, dan perubahan energi. Kesalahan yang terjadi pada saat proses pengukuran akan mempengaruhi validitas, keakuratan dan ketepatan pengukuran (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

6) Keunggulan dan Kelemahan Indeks Antropometri TB/U

Keunggulan penggunaan indeks TB/U adalah alat ukur yang tersedia dan murah yang dapat digunakan untuk penapisan status gizi masa lalu. Indeks TB/U juga memiliki kelemahan yaitu kenaikan tinggi badan cenderung lambat, proses pengukuran memerlukan dua orang dan responden harus berdiri tegak serta ketepatan usia sulit didapat (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

3. Protein

a. Pengertian Protein

Tubuh manusia mengandung protein terutama pada rambut, kuku, otot, tulang, dan

hampir seluruh jaringan tubuh. Perbedaan komposisi karbohidrat dan lemak terhadap protein terletak pada kandungan nitrogen (N) (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Protein terdiri dari karbon sebanyak 55%, hydrogen sekitar 7%, oksigen 23%, nitrogen 16%, sulfur 1% dan fosfor <1%. Penyusun protein adalah gabungan beberapa asam amino dalam ikatan peptida (CONH). Asam amino membentuk peptida dan protein melalui ikatan peptida kovalen antara gugus karboksil pada C1 dan C2 asam amino yang lainnya (Wijayanti, 2017). Semua asam amino pada mamalia memiliki struktur alfa, kecuali prolin. Hanya gugus terakhir (R) yang berbeda dengan gugus amino basa dan karboksil, keduanya terikat pada karbon yang sama (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

b. Klasifikasi Protein

1) Berdasarkan Struktur Molekulnya

Berikut merupakan klasifikasi protein menjadi struktur primer, sekunder, tersier, dan kuaterner berdasarkan struktur molekulnya:

a) Struktur Primer (Struktur Utama)

Struktur primer merupakan urutan asam amino rantai polipeptida dari protein (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018). Asam amino tersebut kemudian menentukan sifat dasar dan bentuk dari struktur protein yang dibangunnya yaitu protein sekunder dan tersier (Nardina *et*

al., 2021). Struktur primer yang dilipat akan membentuk struktur sekunder antara residu yang mendekati residu peptida lainnya (Wijayanti, 2017).

b) Struktur Sekunder

Struktur sekunder protein bersifat regular dimana terbentuknya rangka protein dengan pola lipatan yang berulang, umumnya berbentuk α -helix dan β -*sheet*. Struktur polipeptida sekunder umumnya membentuk sudut akibat adanya lengkungan (Nardina *et al.*, 2021). Gugus-gugus peptida yang saling berdekatan akan membentuk ikatan hidrogen yang berfungsi menjaga kesetabilan domain struktur tersebut (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018).

c) Struktur Tersier

Struktur tersier dihasilkan dari struktur sekunder yang bergabung menjadi satu atau lebih unit globular kompak untuk membentuk domain struktur tiga dimensi. Interaksi antara urutan-urutan yang jauh bertugas mempertahankan domain kerangka ini. Pada protein dengan hanya sedikit α -helix atau struktur β , lipatan protein dalam tiga dimensi distabilkan oleh interaksi antara bagian-bagian yang urutannya jauh (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018).

d) Struktur Kuarter

Berbagai bentuk tersier dan struktur polipeptida yang dihasilkan dari interaksi antarmolekul antar sub-unit protein membentuk struktur kuatener. Mioglobin adalah protein dengan struktur kuatener (Nardina *et al.*, 2021). Asam amino yang urutannya terpisah jauh dibawa mendekat dalam tiga dimensi membentuk daerah fungsional sisi aktif (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018).

2) Berdasarkan Komponen Penyusun Protein

Berdasarkan komponen penyusunnya, protein terbagi menjadi protein sederhana, protein kompleks dan protein derivat. Kombinasi dari asam-asam amino akan membentuk protein sederhana. Albumin, globulin, gluletin, prolamin, skleroprotein, histon dan protamin merupakan kelompok protein sederhana (Ibrahim, Suharman, & Sari, 2021). Penyusun protein sederhana hanya satu domain (Suprayitno & Sulistiyati, 2017). Protein kompleks adalah susunan dari berbagai jenis asam amino dan komponen seperti logam, gugus fosfat dan komponen lainnya. Kelompok protein kompleks yaitu glikoprotein (berikatan dengan karbohidrat), metaloprotein (berikatan dengan logam), lipoprotein (berikatan dengan lemak) dan fosfoprotein (berikatan dengan fosfor)

(Ibrahim, Suharman, & Sari, 2021). Pada protein kompleks, terdapat beberapa domain di dalamnya (Suprayitno & Sulistiyati, 2017). Protein derivat merupakan ikatan yang terbentuk setelah hidrolisa parsial dari protein asli, seperti albumosa dan pepton (Nardina, *et al*, 2021).

3) Berdasarkan Bentuk dan Sifat Fisik

Protein dibagi menjadi kategori globular dan serabut berdasarkan sifat fisik dan bentuknya:

a) Protein Globular

Rantai peptida dalam protein globular digulung dan dilipat menjadi bentuk bola. Protein globular bersifat larut dalam air, larutan asam, basa, dan etanol. Albumin, globulin, histon dan protamin merupakan jenis globular (Suprayitno & Sulistiyati, 2017). Terdapat pada susu, telur, dan daging (Sumbono, 2016).

b) Protein Serabut (*Fibrous Protein*)

Protein serabut atau berserat adalah protein yang memiliki rantai polipeptida melingkar membentuk helix dan ikatan silang oleh ikatan hydrogen atau ikatan sulfida. Fungsi protein ini yaitu berperan dalam pembentukan struktur dan jaringan. Sebagai contoh kolagen pada jaringan ikat, keratin pada rambut, tanduk dan wol serta myosin dan

tropomiosin pada jamur (Sumbono, 2016). α -Keratin merupakan protein serabut utama terbuat dari sel epidermis yang menyusun rambut serta kuku. Fibrinogen dan thrombin protein yang berperan dalam proses hemostatis yaitu proses penghentian perdarahan saat setelah terputusnya keutuhan vaskuler (Wijayanti, 2017).

4) Berdasarkan Sumbernya

Sumber protein didapatkan dari bahan pangan hewani serta nabati. Protein hewani merupakan protein yang terdapat pada bahan makanan yang berasal dari sumber hewani, seperti ikan, daging ayam, telur, daging sapi, susu dan produk olahannya. Sedangkan protein nabati adalah protein yang terdapat pada makanan yang berasal dari tumbuhan, antara lain makanan olahan, kacang almond, jagung, biji bunga matahari, tepung beras, tepung terigu, dan kedelai dan produk olahannya. Kandungan protein dalam beberapa bahan pangan sumber protein, yaitu:

Tabel 5. Kandungan Protein pada Makanan

Bahan Pangan /100 gr	Protein (gr)	Bahan Pangan /100 gr	Protein (gr)
Daging ayam	18,3	Biji kedelai	34,1
Daging sapi	18,8	Tahu	8
Daging kambing	16,6	Tempe	19
Telur bebek	13,1	Beras	6,8
Telur ayam	12,8	Jamur kuping kering	16
Ikan kembung	22	Daun singkong	6,8
Ikan bandeng	20	Kacang tanah	25,3
Ikan mujair	18,7	Kacang hijau	22,2

Sumber: Susilowati & Kuspriyanto, 2016.

Protein hewani dan protein nabati memiliki karakteristik yang berbeda. Protein hewani mengandung asam amino yang relatif lengkap. Kadar kolesterol (kecuali ikan) dan lemak pada protein hewani lebih tinggi. Lemak daging dan unggas juga mengandung lemak jenuh yang tinggi. Kualitas nutrisi protein, vitamin dan mineralnya yang sangat baik, karena lebih mudah diserap tubuh dan dalam jumlah banyak. Kandungan zat besinya berkualitas sehingga bagus untuk anak dalam masa pertumbuhan (Fathonah & Sarwi, 2020).

Kandungan lemak tidak jenuh pada protein nabati lebih tinggi serta mengandung isoflavon (fitokimia dengan fungsi mirip hormon esterogen, antioksidan serta anti-kolesterol). Kedelai dan tempe memiliki

kemampuan menurunkan kolesterol dan mengontrol kadar glukosa darah. Sumber protein nabati mengandung protein dan mineral berkualitas lebih rendah (Fathonah & Sarwi, 2020).

5) Berdasarkan Fungsi Fisiologisnya

Protein diklasifikasikan ke dalam kategori sempurna, semi sempurna, dan tidak sempurna berdasarkan perannya dalam pemeliharaan jaringan dan pertumbuhan tubuh. Protein sempurna yaitu protein dengan nilai biologis tinggi yang mengandung semua jenis asam amino esensial dalam jumlah sesuai kebutuhan tubuh, seperti kasein dalam susu dan albumin dalam telur.

Protein kurang sempurna adalah protein yang mengandung asam amino esensial lengkap, tetapi satu atau lebih diantaranya tidak dapat mendukung pertumbuhan tubuh. Asam amino tersebut disebut asam amino pembatas, contohnya lisin pada beras, metionin pada kacang-kacangan, dan triptofan pada jagung. Protein yang tidak sempurna yaitu protein yang kehilangan satu atau lebih asam amino, atau memiliki dalam jumlah tidak memadai, salah satu contohnya yaitu gliadin pada jagung (Fathonah & Sarwi, 2020).

c. Fungsi Protein

Terdapat beberapa fungsi protein bagi tubuh yaitu:

1) Enzim

Enzim adalah protein yang mendorong berbagai peristiwa metabolisme dalam sel dengan bertindak sebagai katalis. Salah satu enzim tersebut adalah fenilalanin hidroksilase, yang mengubah asam amino fenilalanin menjadi asam amino tirosin. Enzim juga bertanggung jawab untuk membaca kode genetik dalam DNA untuk membuat molekul baru (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

2) Hormon dan Penyampai Pesan

Hormon insulin, hormon epinefrin dan hormon tiroid merupakan protein yang bertugas mengkatalis atau membantu perubahan-perubahan biokimia dalam tubuh. Hormon pertumbuhan adalah contoh hormon yang bertindak sebagai protein pembawa pesan. Perannya adalah mengoordinasikan proses biologis dengan mengirimkan sinyal antar sel, jaringan, dan organ yang berbeda (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

3) Pertumbuhan dan Pemeliharaan

Pertumbuhan sel adalah proses penambahan jumlah sel yang ada, sedangkan pemeliharaan sel yaitu proses penggantian sel yang sudah rusak.

Pertumbuhan sel atau otot hanya dapat terjadi jika campuran asam amino yang sesuai tersedia dalam jumlah yang cukup. Protein adalah bagian penting dari sebagian besar jaringan tubuh, membentuk serta memperkuat tulang, kulit, tendon dan jaringan lainnya. Protein utama pada otot, tendon dan jaringan ikat adalah protein kolagen (Fathonah & Sarwi, 2020).

4) Pembentukan Antibodi

Antibodi merupakan bagian dari protein yang mengikat zat asing berbahaya, seperti virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh untuk melindungi tubuh dari efek berbahaya bagi kesehatan. Contoh antibodi adalah imunoglobulin G dalam darah yang bertugas mendeteksi zat asing yang membahayakan kesehatan manusia. Infeksi memengaruhi status gizi seseorang. Anak-anak rentan terhadap berbagai infeksi, seperti infeksi saluran pernapasan atas, TBC dan diare. Kemampuan sistem imun seseorang ditentukan oleh kemampuan tubuh dalam memproduksi antibodi untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

5) Fungsi Mekanik

Protein memiliki peran yaitu sebagai pembentuk struktur. Protein terdapat di dalam membran yang melindungi sel dan organel yang berperan dalam pembentukan

struktur sel serta menjalankan fungsi biokimia lainnya (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018). Kolagen berkontribusi dalam kekuatan dan daya tahan robek pada kulit dan tulang (Suprayitno & Sulistiyati, 2017).

6) Mengangkut dan Menyimpan Zat Gizi

Lipoprotein, transferrin, dan Retinol Binding Protein (RBP) bertanggung jawab atas transfer lipid, vitamin A, zat besi, dan mangan dari sistem pencernaan ke jaringan tubuh, pembuluh darah, dan sel. Ferritin adalah protein yang menyimpan zat besi dan juga bertanggung jawab untuk mengangkut atom dan molekul kecil lainnya ke dalam sel dan ke seluruh tubuh (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

7) Mengatur Keseimbangan Air dan Asam Basa

Karena molekul protein berukuran besar dan bersifat hidrofilik, protein secara tidak langsung mendistribusikan cairan dan membantu menjaga keseimbangan cairan. Protein berperan sebagai buffer untuk menjaga pH sebagian besar jaringan tubuh tetap konstan yaitu pH netral atau sedikit basa (pH 7,35-7,45) (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

8) Sumber Energi

Adenosin trifosfat (ATP), yang dihasilkan selama pemecahan kerangka karbon atau katabolisme asam amino,

adalah jenis energi yang dapat disediakan oleh protein. Alanin dan asam amino lainnya juga dapat diubah menjadi glukosa atau glikogen. (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Protein memberikan energi untuk aktivitas tubuh ketika tubuh tidak mendapatkan cukup karbohidrat dan lemak yang dibutuhkannya (Suprayitno & Sulistiyati, 2017).

d. Metabolisme Protein

Daya cerna protein hewani umumnya lebih tinggi dibandingkan daya cerna sumber protein nabati, karena adanya dinding selulosa yang melindungi protein dalam makanan nabati. Selulosa akan rusak jika melewati proses pemasakan, sehingga protein di dalamnya terbuka dan dapat dicerna oleh cairan pencernaan saluran gastrointestinal. Selain itu, nilai gizi protein hewani juga lebih lengkap dibandingkan protein nabati. Namun, kombinasi beberapa sumber protein nabati juga dapat menghasilkan komposisi asam amino keseluruhan berkualitas tinggi (Suprayitno & Sulistiyati, 2017). Proses metabolisme dari protein adalah sebagai berikut:

1) Pencernaan

Pencernaan protein dimulai di lambung, di mana beberapa protein dipecah menjadi proton, pepton, dan polipeptida besar. Tripsin pankreas, kimotripsin, dan karboksipeptidase memecah protein utuh hingga menjadi polipeptida kecil. Polipeptida proteolitik juga bekerja pada

polipeptida, memecahnya menjadi asam amino, dipeptida, dan tripeptida. Tahap akhir pencernaan protein terjadi di brush border, di mana beberapa dipeptida dan tripeptida dihidrolisis menjadi asam amino penyusunnya oleh hidrolase peptida (Mahan & Raymond, 2017).

2) Penyerapan

Proses penyerapan terjadi di jejunum dan ileum. Setelah masuk ke dalam sel-sel usus halus, dipeptida dan tripeptida dipecah menjadi asam amino bebas. Kemudian masuk ke dalam sistem transport melalui jalur sistem portal. Peptida yang sedikit lebih besar memasuki sel epitel (transeluler) atau melalui jalur antar sel epitel. Asam-asam amino yang dibawa dan diedarkan ke seluruh sel-sel tubuh selanjutnya digunakan sebagai prekursor untuk membuat protein yang sejenisnya. Proenzim-proenzim yang diproduksi oleh lambung dan pankreas diaktifkan oleh HCl. Pepsinogen diubah menjadi pepsin dan tripsinogen dari pancreas diubah menjadi tripsin oleh enzim brush border (Sumbono, 2016).

3) Jalur Metabolik Utama dari Asam Amino

Metabolisme asam amino terdiri dari empat proses utama. Pertama, asam amino diproduksi di dalam tubuh melalui pemecahan protein, digesti protein, asupan dan sintesis asam amino dalam organ hati.

Kedua, memperoleh nitrogen dari asam amino. Ketiga, pemecahan asam amino menjadi energi sebagai proses pengolahan produk samping pemecahan asam amino melalui siklus asam dan siklus urea. Keempat, sintesis protein dari asam amino (Sumbono, 2016).

4) Katabolisme Asam Amino

Asam amino mengandung gugus amina, yang mungkin dianggap berbahaya oleh tubuh dan harus dihilangkan. Pelepasan gugus amina dari asam amino terjadi melalui dua langkah sebagai berikut:

a) Transaminasi

Enzim aminotransferase mentransfer gugus amin ke α -ketoglutarat untuk menghasilkan glutamat atau ke oksaloasetat untuk menghasilkan aspartat. Contoh reaksi transaminasi yaitu transaminasi alanin menjadi glutamat, yang dibantu oleh enzim *alanin aminotransferase* (Sumbono, 2016). Reaksi transaminasi terjadi pada hampir seluruh asam amino kecuali lisin dan treonin. Sebagian besar reaksi transaminasi, α -ketoglutarat dan glutamat memiliki fungsi sebagai salah satu pasangan α -keto-asam amino dengan kofaktor piridoksal fosfat. Reaksi transaminasi bersifat *reversible*, yaitu berperan dalam penguraian maupun

pembentukan asam amino (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

b) Deaminasi Oksidatif

Glutamat mengalami reaksi deaminasi oksidatif dengan katalis glutamat dehidrogenase dan kofaktor NAD^+ dan NADP^+ . Reaksi ini menghasilkan amonia dan α -ketoglutarat dan berlangsung di mitokondria sebagian besar sel (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Ammonia dapat menjadi toksik bagi sel bila konsentrasinya cukup rendah dan perlu dihilangkan melalui siklus urea. Sebagian besar ammonia terdapat dalam bentuk ion ammonium. Bentuk yang tidak terionisasi akan berdifusi melewati membran sel (Bolly, Tanjung & Ngili, 2018).

Glutamat memindahkan amin ke rantai karbon lainnya yang menghasilkan asam amino baru dan ammonium (NH_4^+). Gugus amin yang menjadi ion ammonium masuk ke dalam siklus urea di hati. Urine merupakan produk limbah dari siklus urea yang dikeluarkan oleh ginjal. Berikut ini tahapan-tahapan dalam siklus urea (Sumbono, 2016):

- (1) Ion ammonium bereaksi dengan CO_2 membentuk karbamoil fosfat dengan bantuan enzim karbamoil fosfat

sintase I. Reaksi ini memerlukan energi dari ATP.

- (2) Karbamoil fosfat bereaksi dengan L-ornitin membentuk L-sitrulin dengan bantuan enzim ornitin transkarbamoilase. Gugus fosfat dilepaskan.
- (3) L-sitrulin bereaksi dengan L-aspartat membentuk L-argininosuksinat dengan bantuan enzim argininosuksinat sintase. Reaksi ini memerlukan energi dari ATP.
- (4) L-argininosuksinat dipecah menjadi fumarat dan L-arginin oleh enzim *argininosuksinat liase*.
- (5) L-arginin menghasilkan L-ornitin dan urea dengan penambahan H₂O dengan bantuan enzim *arginase*.

5) Sintesis Asam Amino

Proses metabolisme nitrogen terjadi terutama di dalam hati. Ketika kadar nitrogen terlalu tinggi, nitrogen berbahaya dilepaskan melalui transaminasi asam amino, deaminasi, dan produksi urea. Jalur sintesis asam lemak mengubah kerangka karbon menjadi asam lemak, sedangkan proses glukoneogenesis mengubah kerangka karbon menjadi karbohidrat. Terdapat tiga jenis asam amino, yaitu asam amino glukogenik, asam amino ketogenik, dan asam amino glukogenik dan ketogenik. Semua asam

amino kecuali lisin dan leusin merupakan asam amino glukogenik yang dapat memasuki jalur pembentukan piruvat atau intermediet siklus asam sitrat, misalnya α -ketoglutarat atau oksaloasetat dan merupakan prekursor glukosa melalui jalur glukoneogenesis. Asam amino ketogenik meliputi lisin dan leusin hanya dapat masuk ke intermediet asetil KoA atau asetoasetil KoA. Asam amino glukogenik dan ketogenik meliputi isoleusin, fenilalanin, treonin, triptofan dan tirosin (Sumbono, 2016).

Asam amino dibagi menjadi asam amino esensial dan asam amino non-esensial, dengan total 20 jenis berbeda. Asam amino esensial tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga diperoleh dari asupan makanan. Kelompok asam amino esensial adalah arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin. Sebaliknya, asam amino non-esensial dapat disintesis di dalam tubuh, meliputi tirosin, asparagin, aspartat, sistein, glutamat, glutamin, glisin, prolin, serin dan alanin (Sumbono, 2016).

6) Metabolisme Asam Amino dalam Hati

Asam amino tunggal dari hasil pencernaan protein selanjutnya akan disimpan dalam hati jika konsentrasinya berlebih. Asam amino ini akan digunakan untuk transaminasi ke piruvat (dalam

rangkaian siklus asam sitrat) dan juga asam amino akan mengalami deaminasi membentuk NH_3 . Hasil deaminasi asam amino masuk ke dalam siklus urea membentuk urea. Selain itu, asam amino dalam hati juga digunakan untuk keperluan biosintesis dari nukleotida (purin dan pirimidin), protein plasma, porfirin (pigmen), hormon, neurotransmitter, dan keperluan lain dari persenyawaan nitrogen (Sumbono, 2016).

Asam amino alanin mengangkut amonia menuju hati dan diubah menjadi gugus amino glutamat oleh glutamat dehidrogenase. Gugus α -amino glutamat dipindahkan ke molekul piruvat oleh alanin transaminase. Dalam siklus urea, ammonia bersama CO_2 menjadi bentuk sitrulin, selanjutnya berkondensasi dengan aspartat menjadi argininosuksinat. Senyawa ini mengurai arginin dan hasil potongannya membentuk urea. Senyawa urea berdifusi ke aliran darah dan dikeluarkan oleh ginjal melalui urine (Sumarlin, 2020).

7) Defisiensi Protein

Kekurangan protein atau defisiensi protein terjadi ketika asupan protein dari makanan terlalu sedikit atau kekurangan asam amino esensial spesifik relatif terhadap yang lain (asam amino pembatas), tubuh memperlambat sintesis protein serta

meningkatkan pemecahan protein jaringan tubuh untuk membebaskan asam amino. Akibat dari defisiensi protein diantaranya adalah pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, gangguan fungsi otak dan ginjal, melemahnya pertahanan kekebalan tubuh, serta gangguan penyerapan zat gizi dari saluran pencernaan (Fathonah & Sarwi, 2020). Dampak lain dari defisiensi protein adalah luka yang sukar sembuh serta rentan terkena penyakit hati akibat kurangnya faktor liporopik (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

4. Zat Besi

a. Pengertian Zat Besi (Fe)

Zat besi merupakan mineral esensial. Zat besi dalam tubuh dapat berikatan dengan protein, sehingga memungkinkannya untuk menerima dan melepaskan oksigen dan karbon dioksida. Sebagian besar zat besi di dalam tubuh terikat pada protein dalam bentuk Ferro (Fe^{2+}) dan Ferri (Fe^{3+}). Bentuk Ferro (Fe^{2+}) adalah bentuk aktif dalam tubuh pada umumnya, sedangkan bentuk inaktifnya umumnya dalam bentuk Ferri (Fe^{3+}) (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

b. Klasifikasi Zat Besi

Zat besi diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1) Zat Besi Heme

Makanan hewani yang mengandung zat besi heme, mempunyai bioavailabilitas lebih tinggi dibandingkan sumber zat besi non-heme. Tingkat penyerapannya bisa mencapai 25%. Perbedaan pencernaan besi heme dan non-heme dimulai di usus halus. Protease gastrointestinal membantu pencernaan besi heme di lambung dan usus halus. Heme yang telah terbebas dari struktur proteinnya diabsorpsi oleh eritrosit usus halus, kemudian dipecah menjadi bentuk ferro dan porfirin oleh enzim heme oksidase (Ayuningtyas, *et al.*, 2022). Besi heme diserap secara langsung dan sempurna tanpa dipengaruhi zat pemacu dan penghambat penyerapan (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

2) Zat Besi Non-Heme

Faktor penyerapan zat besi non-heme umumnya 5-15% dan dipengaruhi oleh adanya zat pemacu (*enhancer*) dan zat penghambat (*inhibitor*). Keseimbangan zat pemacu dan penghambat, jumlah zat besi non-heme yang tersedia, dan status zat besi individu semuanya mempengaruhi jumlah zat besi non-heme yang diserap (Ayuningtyas, *et al.*, 2022). Produk nabati seperti biji-bijian, polong-polongan, dan sayuran berdaun hijau merupakan sumber zat besi non-heme (Masnar, Pinandoyo, &

Astuti, 2021). Untuk mencukupi kebutuhan nutrisi harian ketika asupan zat besi heme terbatas, maka diperlukan asupan zat besi non-heme yang cukup untuk menutupi kekurangan zat besi heme (Ayuningtyas, *et al.*, 2022).

c. Fungsi Zat Besi

Beberapa fungsi dari zat besi bagi tubuh adalah sebagai berikut:

1) Transportasi Oksigen dan Penyimpanan

Hemoglobin dan mioglobin merupakan bagian dari heme yang mengandung protein yang terlibat dalam transportasi dan penyimpanan oksigen. Protein dalam hemoglobin mengandung zat besi dan bertanggung jawab dalam transportasi oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Mioglobin berperan dalam transportasi dalam jangka pendek penyimpanan oksigen dalam sel-sel otot, membantu mencocokkan pasokan oksigen pada kebutuhan otot (Sumbono, 2016).

2) Transportasi Elektron dan Metabolisme Energi

Sitokrom merupakan senyawa heme yang berperan dalam transport elektron mitokondria untuk menghasilkan energi. Selama proses sintesis ATP berlangsung sitokrom dibutuhkan sebagai pembawa electron (Sumbono, 2016).

3) Fungsi Prooksidan dan Manfaat Antioksidan

Enzim pada katalase dan peroksidase, yang ditemukan dalam heme membantu melindungi sel dari penumpukan hidrogen peroksida, yang dapat merusak oksigen reaktif spesies (*Reactive Oksigen Species/ROS*). Air dan oksigen dihasilkan dari hidrogen peroksida dengan bantuan katalis. Sel darah putih juga melepaskan ROS sebagai bagian dari respon imunologis untuk menghancurkan bakteri (Sumbono, 2016).

4) Sintesis DNA

Sintesis DNA membutuhkan enzim *ribonukleotida reduktase*. Kerja *ribonukleotida reduktase* tergantung pada ketersediaan zat besi. DNA memengaruhi pertumbuhan, reproduksi, penyembuhan dan sistem kekebalan tubuh (Sumbono, 2016). Oleh karena itu, zat besi diperlukan untuk beberapa proses penting, termasuk system fungsi kekebalan tubuh, pertumbuhan, reproduksi, dan penyembuhan (Suprayitno & Sulistiyati, 2017).

5) Pembentukan Hemoglobin

Zat besi berperan dalam pembentukan hemoglobin, sehingga kebutuhan zat besi yang cukup sangat penting untuk mencegah anemia. Peran penting lainnya dalam transportasi oksigen dan karbondioksida, pembentukan sel darah merah, serta sebagai komponen dari enzim (Purnamasari, 2018).

Pembentukan hemoglobin melibatkan zat besi, protein yaitu globulin serta protoporfirin (Nurbadriyah, 2019).

d. Sumber Zat Besi

Zat besi dapat diperoleh dari produk hewani maupun nabati. Sebagian besar zat besi pada hewani merupakan bagian dari kompleks kimiawi yang disebut heme. Makanan hewani yang mengandung zat besi heme adalah daging, unggas, dan ikan. Produk nabati sumber zat besi non-heme adalah sayuran daun hijau, polong-polongan, dan biji-bijian utuh (Masnar, Pinandoyo, & Astuti, 2021).

Penyerapan besi non-heme dipengaruhi oleh *enhancer* dan *inhibitor* yang terkandung dalam makanan. *Enhancer* memiliki efek meningkatkan penyerapan zat besi, seperti vitamin C asam sitrat, malat tartarat, asam laktat, daging, ikan, unggas (Sumbono, 2016), protein dan zink (Ayuningtyas, *et al.*, 2022). *Inhibitor* seperti asam fitat yang terdapat pada kacang-kacangan, polifenol yang terdapat pada kopi dan teh, serta protein kedelai dapat menghambat penyerapan zat besi, (Sumbono, 2016). Kandungan zat besi pada beberapa bahan pangan sumber zat besi, yaitu:

Tabel 6. Kandungan Zat Besi pada Makanan

Bahan Pangan /100 gr	Zat besi (mg)	Bahan Pangan /100 gr	Zat besi (mg)
Daging sapi	2,8	Tempe kedelai	10
Daging ayam	1,5	Kacang kedelai	8,0
Telur ayam	2,7	Jagung kuning	2,7
Hati sapi	6,6	Daun katuk	2,7
Udang segar	8,0	Kacang merah	5,0
Ikan segar	2,0	Kacang hijau	6,7
Telur bebek	2,8	Bayam	3,9
Keju	1,5	Kangkung	2,5

Sumber: Sumbono, 2016.

e. Metabolisme Zat Besi

Zat besi dalam tubuh dihasilkan melalui pemecahan sel darah merah (hemolisis), pengambilan dari penyimpanan dalam tubuh, serta penyerapan dari makanan di saluran cerna. Besi dari hasil hemolisis adalah sumber utama. Tersedia dalam bentuk senyawa heme seperti hemoglobin, mioglobin, dan enzim heme serta dalam bentuk poliporfirin seperti transferin, ferritin, dan hemosiderin (Wijayanti, 2017). Proses penyerapan zat besi (Fe) terjadi jika Fe terlepas dari unsur organik seperti protein dan Fe^{3+} (feri) dan direduksi menjadi Fe^{2+} (fero) oleh HCl lambung dan vitamin C. Proses ini terjadi di bagian duodenum usus halus dengan regulasi yang menyesuaikan kebutuhan tubuh (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Usus menyerap zat besi dari makanan melalui tiga fase, yaitu fase luminal, fase mukosal, dan fase sistemik (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

Pada fase luminal, zat besi diubah menjadi bentuk terlarut yang terionisasi. Besi feri (Fe^{3+}) direduksi menjadi bentuk fero (Fe^{2+}) agar mudah diserap usus. Penyerapan di dalam usus dibedakan antara besi heme dan non-heme (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

1) Penyerapan Besi Heme

Besi heme dapat diserap secara langsung dan tidak terpengaruh oleh adanya zat penghambat ataupun pemacu penyerapan. Tingkat penyerapan besi heme empat kali lebih tinggi dibandingkan besi non-heme yaitu berkisar 10-25%. Bahan pangan sumber besi heme adalah daging, ikan dan hati. Setelah berada di dalam epitel usus (eritrosit), enzim *haemoxygenase* melepaskan senyawa heme dari rantai porfirin. Selanjutnya diangkut ke dalam plasma atau disimpan dalam ferritin (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Penyerapan besi heme dipengaruhi oleh status zat besi individu, jumlah asupan zat besi heme seperti daging, kandungan kalsium dalam makanan, dan persiapan makanan meliputi waktu dan temperaturnya (Fikawati, Syafiq, & Veratamala, 2017).

2) Penyerapan Besi Non-heme

Absorpsi besi non-heme umumnya hanya kurang dari 5% dan dipengaruhi oleh adanya zat pemacu (*enhancer*) dan zat penghambat (*inhibitor*). *Enhancer* meliputi

daging, ikan, hati, dan asam askorbat (vitamin C). Protein dari sumber heme seperti daging, ayam dan ikan mengandung *meat factor* seperti asam amino, *cystein*, dan *glutathione* yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme lewat pembentukan *soluble chelate* yang mencegah polimerasi dan presipitasi besi (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Di dalam *meat factor* terdapat hemoglobin dan mioglobin yang mengandung zat besi fero (Fe^{2+}) yang berfungsi meningkatkan penyerapan besi non-heme hingga 2-3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan protein pada telur (Ayuningtyas, *et al.*, 2022).

Konsumsi bersamaan zat besi dan vitamin C bersamaan dapat memacu penyerapan zat besi. Asam askorbat menjadi reduktor yang bertugas mengubah besi bentuk feri (Fe^{3+}) menjadi bentuk fero (Fe^{2+}), menjaga pH usus tetap rendah untuk mencegah presipitasi feri serta bersifat *monomeric chelator* yang membentuk gugus besi-askorbat, sehingga tetap dapat larut pada pH usus yang lebih tinggi agar mudah diserap (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Vitamin C terkandung dalam buah-buahan, kentang dan sayuran, daging, ayam, ikan, *seafood*, serta kedelai yang difermentasi seperti acar dan tempe (Fikawati, Syafiq, & Veratamala, 2017).

Inhibitor penyerapan besi umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti kulit padi, sereal, oats, beras, produk pasta, kacang serta senyawa fenolik dalam teh, kopi, dan cocoa (Fikawati, Syafiq, & Veratamala, 2017). Misalnya senyawa polifenol tannin dalam teh yang dapat membentuk kompleks besi-tanatan dan menurunkan absorpsi hingga 80%. Polifenol dalam kopi jumlahnya lebih sedikit dari teh. Fitat, bekatul, kalsium, fosfat, oksalat dan serat yang dapat membentuk polimer besar juga merupakan zat penghambat absorpsi besi (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

Pada fase mukosal, absorpsi terjadi secara aktif dengan melalui reseptor, terutama lewat mukosa duodenum dan jejunum proksimal. Mekanisme *mucosal block* dapat mengatur absorpsi melalui mukosa usus. Absorpsi dapat juga terjadi secara difusi pasif jika dosis terlalu tinggi. Besi terikat pada karier protein spesifik dan diangkut melalui sel menuju kapiler atau disimpan dalam bentuk feritin dalam enterosit. Selanjutnya akan dikeluarkan saat deskuamasi epitel usus (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

Fase sistemik meliputi proses pengangkutan zat besi dalam sirkulasi, pemanfaatannya oleh sel-sel yang membutuhkan, dan penyimpanan zat besi oleh tubuh. Enterosit (epitel usus) menyerap zat besi, yang kemudian melewati bagian basal epitel usus ke kapiler usus.

Kemudian memasuki plasma, berikatan dengan apotransferin menjadi tranferin, dan disalurkan ke seluruh tubuh, terutama di sel eritroblast dalam sumsum tulang. Di dalam sel, transferin ditangkap oleh reseptor transferin kemudian masuk dalam vesikel (*endosome*) melalui proses pinositosis. Besi, transferin dan reseptor akan terlepas karena penurunan pH. Reseptor serta transferin akan dikeluarkan dan digunakan ulang, sedangkan besi digunakan oleh sel. Dalam sumsum tulang, besi dipakai untuk membentuk hemoglobin (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015).

Tubuh memiliki mekanisme untuk mempertahankan zat besi dalam kadar normal. Sel pada usus halus memproduksi ferritin bentuk simpanan zat besi dalam darah dan menjadi pembatas bagi zat besi untuk mencapai aliran darah. Transferin berikatan dengan reseptor sel dan memasuki sel melalui proses endositosis. Zat besi dari transferin dilepaskan oleh lisosom sel dan berikatan dengan molekul lain membentuk enzim, hemoglobin, mioglobin atau feritin (Fikawati, Syafiq, & Veratamala, 2017). Kelebihan besi disimpan dalam bentuk feritin dan hemosiderin, sekitar 30% di dalam hati, 30% sumsum tulang sebesar dan sisanya dalam limfa dan otot. Cadangan besi hingga 50 mg per hari dapat digunakan untuk kebutuhan tubuh seperti pembentukan hemoglobin (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015).

Eksresi zat besi terjadi melalui kulit pada bagian-bagian tubuh yang aus dan dikeluarkan dari permukaan tubuh dalam jumlah yang sangat kecil, sekitar satu mg/hari. Karena wanita dewasa kehilangan zat besi saat menstruasi, wanita dewasa memiliki kebutuhan zat besi yang lebih besar dibandingkan pria. Zat besi tidak hanya dikeluarkan melalui keringat dan urin, tetapi juga melalui pengelupasan sel intestinal dan kulit, serta dikeluarkan melalui feses (Yuniastuti, 2014).

f. Defisiensi dan Kelebihan Asupan Zat Besi

Asupan yang tidak memadai, malabsorpsi, perdarahan berlebihan atau kehilangan darah berulang merupakan penyebab kekurangan zat besi. Defisiensi besi dapat menyebabkan keterlambatan perkembangan fisik dan mental, serta menurunnya daya tahan terhadap infeksi. Kekurangan zat besi dalam jangka panjang akan menyebabkan anemia gizi besi (AGB) (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Gejala-gejala yang ditimbulkan akibat kekurangan zat besi diantaranya adalah terlihat pucat, lemas, mudah letih, lesu, kepala pusing, menurunnya nafsu makan, menurunnya kapasitas kerja dan imunitas. Pada anak timbul sikap apatis dan konsentrasi saat belajar menurun (Yuniastuti, 2014). Berikut ini adalah beberapa tahapan dari defisiensi zat besi, yaitu:

1) *Iron Depletion*

Apabila zat besi berkurang maka sintesis ferritin akan berkurang pula. Kadar ferritin dalam darah dapat menjadi indicator dari kekurangan zat besi karena dapat menggambarkan kadar ferritin pada jaringan. Pada tahap ini, gejala klinis belum tampak (Yuniastuti, 2014).

2) *Iron Deficient Erythropoiesis (IDE)*

Pada tahap ini deplesi simpanan besi terjadi bersamaan dengan penurunan zat besi serum dengan derajat sedang. Penurunan fungsi fisiologis mulai terjadi, namun kadar hemoglobin masih dalam kategori normal. Tahap ini ditandai dengan adanya penurunan saturasi transferin, peningkatan *free erythrocyte protoporphyrin* (FEP) dan peningkatan serum transferrin receptor (sTfR) (Yuniastuti, 2014).

3) *Iron Deficient Anemia (IDA)*

Kadar heme dan penanda hematologi lainnya (termasuk MCV, MCH dan MCHC) menurun selama fase defisiensi. Pada tahap ini gejala defisiensi sudah tampak jelas (Yuniastuti, 2014).

Pada kondisi hati memiliki terlalu banyak simpanan zat besi (hemosiderin), tubuh tidak dapat mengatur jumlah zat besi yang diserapnya, sehingga dapat menyebabkan siderosis atau hemosiderosis. Tingkat penyerapan besi yang sangat tinggi

berpotensi menyebabkan hemokromatosis (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Gejala toksisitas akut terjadi dengan dosis 20-60 mg/kg berat badan. konsumsi suplemen zat besi secara berlebih menyebabkan pencernaan iritasi, mual, muntah, diare atau sembelit (Sumbono, 2016).

5. Zink

a. Pengertian Zink

Salah satu mineral penting yang dibutuhkan tubuh untuk proses fisiologis adalah zink. Simbol kimia seng adalah Zn. Sebagian zink terdapat di hati, pankreas, ginjal, otot dan tulang. Zink terdapat terutama dalam cairan tubuh dalam bentuk ion intraseluler. Bentuk ion divalen (Zn^{2+}) adalah jenis logam zink yang paling umum (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Kandungan zink dalam tubuh adalah sekitar 2-2,5 g yang terdapat pada seluruh tubuh terutama hati, otot, kuku dan rambut (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

b. Sumber Zink

Makanan sumber zink adalah daging merah, hati, telur, produk susu, sayuran, biji-bijian utuh dan beberapa makanan laut seperti kerang (Masnar, Pinandoyo, & Astuti, 2021). Kandungan zink tertinggi terdapat dalam tiram, namun daging dan unggas sebagai makanan yang sering dikonsumsi masyarakat sudah dapat mencukupi kebutuhan zink harian tubuh (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Zink dari makanan hewani

lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan dari makanan nabati, karena berikatan dengan fitat, serat, oksalat dan tanin (Masnar, Pinandoyo, & Astuti, 2021). Asam fitat merupakan zat antinutrisi yang dapat menghambat penyerapan zink dari bahan pangan nabati (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Kandungan zink dalam beberapa makanan sumber zink adalah (Adriani & Wirjatmadi, 2014):

Tabel 7. Kandungan Zink pada Makanan

Jenis Makanan	Kadar Zink (mcg/kg basah)
Daging sapi	10-43
Daging ayam	7-16
Ikan laut	4
Susu	3,5
Keju	40
Beras	13
Kelapa	5
Kentang	3

Sumber: Adriani & Wirjatmadi, 2014.

c. Fungsi Zink

a) Zink dan Enzim

Zink terlibat dalam aktivitas sekitar 100 enzim dan berperan sebagai penerima elektron yang berkontribusi dalam aktivitas katalitik berbagai enzim. Metaloenzim adalah enzim dengan kofaktor yang menggunakan ion logam zink. Peran lain enzim adalah berperan dalam sintesis,

penyimpanan dan pelepasan insulin dari pankreas. Zink juga menstimulasi aktivitas enzim yang berperan dalam pembuatan sperma, sintesis DNA, sistem imun, serta mempertahankan kemampuan indera pengecap dan indera penciuman (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

b) Menstabilkan Struktur Protein

Zink memiliki peran dalam metabolisme asam nukleat dan sintesis protein (Rokhmah., *et al.*, 2021). Tugas dari zink adalah membantu protein tertentu melekat pada asam amino sistein dan histidin untuk membentuk lipatan. Protein tersebut mempunyai struktur seperti jari yang berfungsi meningkatkan kestabilan strukturalnya. Protein dengan *Zink finger-like structure* terdapat pada reseptor retina (vitamin A) pada mata dan reseptor vitamin D (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Zink juga menjaga stabilitas struktur molekul, komponen seluler dan membran, serta integritas sel dan organ (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

c) Zink sebagai Antioksidan

Zink merupakan komponen penting *superoksida dismutase* (SOD). Peran dari SOD dalam sistem pertahanan tubuh adalah melawan senyawa oksigen reaktif penyebab stress oksidatif (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Dua atom oksigen bersama satu

elektron ekstra membentuk radikal superoksida. SOD mengubah superoksida radikal bebas menjadi oksigen dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida selanjutnya dipecah menjadi air dan oksigen, sehingga tidak berbahaya bagi tubuh. Dua dari tiga jenis SOD menggunakan zink untuk stabilitas struktural dan tembaga untuk aktivitas katalitik. Membran sel juga memerlukan zink antioksidan untuk perlindungan dan integritas struktur sel (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

d) Peran Regulasi

Protein zink finger untuk mengatur ekspresi dan bertindak sebagai faktor transkripsi yaitu berkaitan dengan DNA dan memengaruhi transkripsi gen spesifik. Zink berperan dalam *signaling* sel dan memengaruhi hormon dan transmisi impuls saraf. Selain itu, zink berperan dalam apoptosis (gen pengarah kematian sel), proses regulasi seluler kritis dengan implikasi untuk pertumbuhan, perkembangan, serta sejumlah penyakit kronis (Sumbono, 2016). Zink merupakan bagian penting dari enzim DNA dan RNA polimerase yang diperlukan dalam sintesis DNA dan RNA. Peran zink meliputi transkripsi DNA, penerjemah RNA, dan pembelahan sel (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

d. Metabolisme Zink

Proses metabolisme zink adalah sebagai berikut:

1) Absorpsi dan Transportasi

Tubuh manusia hanya dapat menyerap 10-40% dari total jumlah asupan zink. zink diserap di duodenum, jejunum, dan ileum usus halus (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Absorpsi zink dari lumen halus menuju ke portal sirkulasi melalui transport transeuler yaitu perpindahan zink dari membran apical melalui sel dan keluar pada membrane basolateral (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Mekanisme lainnya yaitu melalui difusi pasif dan pengikatan zink dengan protein *metalotionin* dan/atau protein intestinal kaya sistein (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Transporter zink adalah ZiPs mengawali influks zink ke dalam sel, sedangkan ZnTs (ZnT1-9) mengawali efluks melintasi membran. Distribusi ZnTs dan ZiPs bersifat spesifik-jaringan (Hartono, 2014).

Pada sirkulasi, zink akan berikatan dengan albumin, α -2 makroglobulin, protein molekul rendah dan sebagian kecil berikatan dengan transferin, histidin, asam amino dan metaloenzi. Fibroblas, sel asinar pankreas, dan hepatosit mengambil seng oleh sel perifer untuk tujuan memproduksi berbagai enzim pencernaan. Setelah masuk ke dalam eritrosit, zink berikatan dengan CRIP

(*Cystein-Rich Intestinal Protein*). Zink menuju ke metallothionine atau melewati sisi basolateral enterosit untuk berikatan dengan albumin dan menuju ke darah portal (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015).

Sel-sel di dinding saluran pencernaan yang memproduksi *metallothioneine* mengatur penyerapan zink oleh tubuh dan menyimpannya hingga dibutuhkan. Distribusi zink dalam jaringan, organ dan cairan ekstraseluler dipengaruhi oleh keseimbangan hormonal dan kondisi stres (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Albumin dan transferin mengangkut zink masuk ke aliran darah kemudian menuju hati. Kelebihan zink di dalam hati tersimpan dalam bentuk *metallothioneine*. Sisa lainnya dibawa ke pankreas dan jaringan tubuh lain. Penggunaan zink dalam pankreas adalah untuk menghasilkan enzim pencernaan dan dilepaskan ke saluran pencernaan ketika waktu makan (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

Tempat utama penyimpanan zink adalah di usus kecil bagian proksimal, khususnya jejunum. Zink diserap ke dalam eritrosit melalui proses *carrier-mediated*. Penyerapan zink lebih efisien pada asupan zink yang rendah dibandingkan asupan yang lebih tinggi. Transporter utama zink di membrane perbatasan *brush border* eritrosit adalah protein pembawa yaitu *Zrt-* dan *Irt-*

like protein (ZIP) 4. Transporter lainnya adalah *divalent mineral transporter-1* (DMT-1) Beberapa senyawa dapat menghalangi penyerapan zink, meliputi asam fitat, oksalat atau asam oksalat, serta polifenol seperti tannin (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

Sumber zink dari tubuh (sumber zink endogenous) yaitu berasal dari empedu dan sekresi dari gastro-duodenum (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Zink berikatan dengan ligan yang mengandung sulfur, nitrogen, atau oksigen, membentuk kompleks dengan fosfat, klorida, dan karbonat (HCO_3) dan dikeluarkan melalui feses. Konsumsi makanan tinggi fitat meningkatkan risiko terjadinya defisiensi zink (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

2) Eksresi

Epidermis, ginjal, dan saluran pencernaan adalah tiga jalur utama tubuh untuk mengeluarkan zink. Sebagian besar zink yang tidak diserap tubuh dikeluarkan melalui saluran pencernaan, yaitu lewat feses. Zink endogen dalam bentuk enzim porfirin akan disekresikan ke dalam sistem pencernaan melalui kelenjar air liur, mukosa usus, pankreas (sebagai sumber utama) dan hati. Jalur kedua eksresi zink yaitu melalui urin yang membentuk kompleks dengan histidin dan sistein serta diekskresikan juga

melalui pengelupasan kulit dan keringat. Sekitar satu persen zink dikeluarkan melalui semen pada laki-laki dan pada perempuan melalui haid (Hardinsyah & Supriasa, 2016). Pada feses, zink berasal dari makanan yang tidak diserap. Hanya sedikit zink yang diekskresikan melalui urin atau sel-sel kulit (Hartono, 2014).

3) Faktor yang Memengaruhi Absorpsi Zink

Persentase zink yang dapat diserap oleh tubuh adalah sekitar 15-40%. Tubuh yang memerlukan lebih banyak zink akan dapat menyerap zink secara maksimal. Terdapat beberapa faktor penghambat penyerapan zink, diantaranya serat dan fitat dalam pangan nabati dapat menghambat ketersediaan biologis zink. Asupan tembaga yang melebihi kebutuhan tubuh juga dapat menghambat penyerapan zink. Zat besi dan zink dapat saling memengaruhi penyerapan masing-masing. Jika rasio zat besi dan zink lebih dari 2:1, maka ketersediaan transferin untuk zink berkurang dan mengakibatkan penyerapan zink terhambat (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

e. Defisiensi dan Kelebihan Asupan Zink

Beberapa faktor dapat menyebabkan defisiensi zink, meliputi asupan yang tidak memadai dan malabsorpsi, kehilangan zink selama penyakit akut seperti diare, dan perubahan konsentrasi albumin plasma yang

mempengaruhi kadar zink dalam darah (Hidayati, *et al.*, 2019). Defisiensi zink sering terjadi pada anak-anak, ibu hamil dan menyusui, serta lansia (Sulistiyowati & Yulniritha, 2015). Anak-anak yang tidak mendapatkan cukup zink dapat mengalami gangguan pertumbuhan, perkembangan dan terganggunya proses penyembuhan luka (Purnamasari, 2018). Tanda dan gejala kekurangan zink antara lain pertumbuhan terganggu, kelainan tulang akibat gangguan perkembangan tulang belakang dan tulang rawan, gangguan sintesis kolagen, dermatitis, penyembuhan luka yang lama, hipogeusia (*blunting*), alopesia (rambut rontok), dan gangguan sintesis protein (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

Gejala yang lain yang dapat ditimbulkan dari kekurangan zink adalah ruam pada kulit (Masnar *et al.*, 2021). Fungsi pencernaan juga dapat terganggu akibat adanya gangguan fungsi pankreas, gangguan pembentukan kilomikron, serta kerusakan dinding saluran cerna. Defisiensi zink kronis dapat memengaruhi sistem saraf pusat dan fungsi otak. Gejala kekurangan vitamin A sering terjadi karena defisiensi zink dapat mengganggu metabolisme dari vitamin A (Sulistiyowati & Yulniritha, 2015). Defisiensi zink dapat berhubungan dengan malnutrisi energi protein pada anak yang mengalami marasmus (Hartono, 2014).

Asupan zink yang berlebihan pada dosis 225-450 mg dapat menyebabkan keracunan (Sumbono, 2016). Kelebihan zink dapat menyebabkan rasa mual, muntah, nyeri epigastrium, sakit perut, dan diare berdarah. Berdasarkan interaksinya dengan tembaga, batas aman asupan zink adalah 40 mg per hari. Konsumsi zink lebih dari 40 mg dalam jangka panjang dapat mengakibatkan kekurangan tembaga (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Mengonsumsi zink lebih dari 10 kali lipat dari asupan harian yang direkomendasikan dapat memengaruhi metabolisme kolesterol dan mengubah kadar lipoprotein (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

6. Pengukuran Asupan Protein, Zat Besi, dan Zink

a. Pengukuran Asupan Protein, Zat Besi, dan Zink

Teknik wawancara *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) digunakan untuk mengukur konsumsi protein, zat besi dan zink. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengukur rata-rata asupan zat gizi dalam periode waktu tertentu yang merupakan faktor risiko terjadinya masalah gizi. Prinsip pengukuran metode ini adalah dengan cara mencatat jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi secara berulang dalam sebulan terakhir, termasuk nama makanan dan berat dalam gram dan dalam ukuran rumah tangga (URT) (Sirajuddin, 2018). URT yang umum digunakan sehari-hari dalam rumah tangga,

antara lain sendok, gelas, piring, centong, dan ukuran lainnya (Supariasa, 2018). Data yang diperoleh dari metode ini adalah:

1) Langkah-langkah pelaksanaan metode FFQ Semi Kuantitatif

Pertama, enumerator memberikan pertanyaan dan mencatat setiap makanan yang dikonsumsi responden secara rutin dengan menggunakan ukuran rumah tangga untuk. Enumerator juga dapat menggunakan model makanan atau foto/gambar dengan ukuran alat terstandar. Kedua, enumerator mengubah URT menjadi berat dalam gram (Supariasa, 2018).

2) Keunggulan metode FFQ Semi Kuantitatif

Pencatatan metode FFQ semi kuantitatif dapat mengidentifikasi faktor risiko masalah gizi kronik karena dapat mewakili kebiasaan makan responden, Bahan makanan dan minuman sudah tercantum secara sistematis, responden tidak perlu mengingat konsumsi makanan kemarin, relatif cepat, biaya murah, dan dapat digunakan untuk tingkat rumah tangga atau masyarakat (Sirajuddin, 2018).

3) Kelemahan metode FFQ Semi Kuantitatif

Kelemahan dari metode FFQ semi kuantitatif adalah hasil pengukuran tidak dapat menggambarkan konsumsi pangan secara actual serta memerlukan persiapan yang cukup rumit melalui studi

pendahuluan untuk membuat daftar makanan yang akan dicantumkan (Sirajuddin, 2018).

b. Asupan Makanan yang Mengandung Protein, Zat Besi, dan Zink dalam Perspektif Islam

Allah telah menunjukkan tanda-tanda kekuasaan-Nya yang tertuang dalam Q.S Al Mukminun ayat 19-21 yaitu sebagai berikut:

فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّتٍ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا فَوَاقِهِ
كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ . وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِنْ طُورِ سَيْنَاءَ
تَنْبُتُ بِالذُّهْنِ وَصَنِغٍ لِلْكَالِبِينَ . وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ
لَعِبْرَةً ۗ نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ
وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ .

“Lalu dengan (air) itu, Kami tumbuhkan untukmu kebun-kebun kurma dan anggur; di sana kamu memperoleh buah-buahan yang banyak dan sebagian dari (buah-buahan) itu kamu makan. Dan (Kami tumbuhkan) pohon (zaitun) yang tumbuh dari gunung Sinai, yang menghasilkan minyak, dan bahan pembangkit selera bagi orang-orang yang makan. Dan sungguh pada hewan-hewan ternak terdapat suatu pelajaran bagimu. Kami memberi minum kamu dari (air susu) yang ada dalam perutnya, dan padanya juga terdapat banyak manfaat untukmu, dan sebagian darinya kamu makan.”

Allah telah menyebutkan tentang nikmat yang telah dilimpahkan kepada hamba-hambanya. Keberkahan tersebut antara lain berupa diturunkannya hujan dari langit dengan intensitas tertentu sesuai dengan kebutuhan untuk seluruh makhluk hidup. Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa manusia dapat memanfaatkan tumbuhan seperti buah-buahan yang telah matang sebagai makanan. Selain itu, minyak yang terdapat pada tanaman dan buah-buahan tertentu, seperti buah zaitun yang menghasilkan minyak zaitun yang dapat dimanfaatkan untuk menambah selera makan. Pada firman Allah ayat 20 menerangkan bahwa telah diturunkan kepada manusia dalam bentuk hewan ternak yang memiliki berbagai manfaat agar manusia dapat meminum susu yang keluar dari kelenjar susunya, memakan dagingnya, membuat pakaian dari kulitnya dan rambutnya, serta menjadikannya alat transportasi (Syakir, diterj. oleh Ma'mun, Suharlan & Suratman, 2014).

Dalam ilmu gizi, pemilihan makanan yang baik dapat menyediakan semua nutrisi yang dibutuhkan untuk kelangsungan fungsi tubuh, sehingga dapat menopang pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kinerja tubuh, dan kesehatan secara umum pada tingkat yang tinggi. Semua manusia membutuhkan zat gizi meliputi zat gizi makro (karbohidrat, protein dan lemak), zat gizi mikro (vitamin dan mineral), air, dan serat.

Konsumsi makanan yang bervariasi baik makanan hewani maupun nabati, dapat membantu menjaga keseimbangan antara asupan dan kebutuhan zat gizi. Sehingga kekurangan zat gizi pada satu jenis makanan dapat tercukupi oleh jenis makanan yang lain. Asupan makanan memengaruhi status gizi seseorang, ketidakseimbangan gizi dapat mengakibatkan permasalahan kesehatan, seperti gizi buruk pada balita, yang jika tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan gangguan pertumbuhan saat usia sekolah (Wiboworini, 2018).

7. Durasi Tidur

a. Pengertian Tidur

Tidur merupakan suatu keadaan relaksasi dari sistem saraf yang berulang-ulang yang tidak memberikan respon terhadap lingkungan, disertai dengan posisi terlentang, perilaku tenang, mata tertutup, serta mempunyai fungsi penting bagi kesehatan. Tidur juga diartikan sebagai kondisi penurunan aktivitas motorik, dan penurunan daya tanggap terhadap lingkungan, namun mudah dibangunkan. Tidur pada anak sangat penting untuk kesehatan anak (Wahyuningrum, 2021).

b. Mekanisme Tidur

Tidur dapat dikategorikan menjadi *Rapid Eye Movement* (REM) dan Non-REM (NREM). Tidur NREM terbagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1) Tahap pertama

Tahapan pertama adalah tidur paling ringan, dengan amplitudo rendah dan aktifitas *elektro ensefalografi* (EEG) frekuensi tinggi (Wahyuningrum, 2021). Pada tahap ini, seseorang merasa mengantuk, namun masih memiliki kesadaran terhadap lingkungan sehingga mudah terbangun. Fase ini berlangsung sekitar lima menit (Rosyaria & Khairoh, 2019).

2) Tahap Kedua

Gelombang otak menjadi lebih lambat dengan sesekali gelombang cepat (*sleep spindles* atau *K complexes*) (Wahyuningrum, 2021). Hal ini ditandai dengan penurunan detak jantung, laju pernapasan, suhu tubuh, dan metabolisme tubuh. Kondisi ini berlangsung sekitar 10-15 menit (Rosyaria & Khairoh, 2019).

3) Tahap Ketiga

Pada tahap ini ditandai dengan melambatnya gelombang otak, detak jantung dan laju pernapasan. Otot-otot tubuh juga mulai rileks, sedikit gerakan, dan sulit untuk bangun (Rosyaria & Khairoh, 2019).

4) Tahap Keempat

Karena amplitudo gelombang yang kuat dan frekuensi EEG yang rendah, tidur gelombang pada periode ini disebut (*slow-wave sleep*). Pada tahap ini, sulit bagi seseorang untuk bangun. Tidur REM dan NREM bergantian secara berkala sepanjang

malam (Marcdante & Kliegman, 2019). Tahap berikutnya adalah tidur REM yang berlangsung sekitar 90 menit, namun 5-30 menit diantaranya tidak terlalu dalam. Tidur REM ditandai dengan pola gelombang otak aktif seperti saat kondisi bangun, namun otot kehilangan kekuatannya. Peningkatan metabolisme tubuh hingga 20% disertai dengan pernapasan dan frekuensi jantung terkadang tidak teratur. Tahapan mimpi dimulai 90 menit setelah tertidur sangat penting untuk menyegarkan fungsi otak. Mimpi dapat dialami ketika tahap tidur NREM biasanya tidak dapat diingat kembali dan REM dapat diingat kembali karena masuk ke dalam memori (Rosyaria & Khairoh, 2019).

c. Kebutuhan Tidur sesuai Usia

Aktivitas setiap individu pada masing-masing kelompok usia berbeda-beda dalam satu hari. Hal itu merupakan salah satu faktor yang memengaruhi durasi tidur. Klasifikasi durasi tidur untuk anak balita yang direkomendasikan oleh Kemenkes, yaitu:

Tabel 8.Kategori Kecukupan Tidur Balita

Kategori	Durasi Tidur/ hari	Tidak Direkomendasi
Usia 1-18 Bulan	12-14 jam	<12 jam >14 jam
Usia 3-6 Tahun	11-13 jam	<11 jam >13 jam

Sumber: Kemenkes, 2018.

d. Faktor yang Memengaruhi Durasi Tidur

Terdapat faktor yang memengaruhi durasi tidur, yaitu:

1) Usia

Orang tua mulai menerapkan pola tidur anak pada lima tahun pertama kehidupannya. Pertumbuhan fisiologis dan perkembangan sel tubuh bayi pada masa adaptasi pasca kelahiran terhadap lingkungan akan mempengaruhi pola tidurnya (Bathory, 2016). Seiring bertambahnya usia, penurunan kualitas fungsional sistem organ tubuh, termasuk sistem kardiovaskular dapat menyebabkan penurunan kualitas dan durasi tidur (Harisa, *et al.*, 2022).

2) Penyakit

Penyakit dapat menyebabkan kebutuhan tidur meningkat, misalnya saat terkena infeksi. Namun, beberapa penyakit menyebabkan kurang tidur hingga tidak bisa tidur (Wahyuningrum, 2021). Seseorang yang menjalani terapi tertentu dapat memengaruhi perubahan waktu tidur, mudah terbangun pada malam hari serta cenderung sering tertidur pada siang hari (Fernandes & Andriani, 2021).

3) Jenis Kelamin

Masalah tidur cenderung dialami oleh perempuan (Purwitasari, 2021). Pada kelompok usia lansia, gangguan tidur lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan

pada perempuan. Berkurangnya durasi tidur gelombang lambat pada laki-laki lanjut usia berkaitan dengan produksi hormon testosteron yang menurun (Harisa, *et al.*, 2022).

4) Aktivitas

Peningkatan aktivitas fisik dapat menyebabkan kelelahan dan kebutuhan tidur lebih lama untuk menjaga keseimbangan pengeluaran energi. Kelelahan menyebabkan seseorang lebih cepat tertidur (Wahyuningrum, 2021).

5) Stress Psikologi

Melalui sistem saraf simpatik, kecemasan meningkatkan kadar norepinefrin dalam darah. Hal ini dapat menyebabkan sulit untuk memulai dan mempertahankan tidur. Kondisi ini dapat mengakibatkan kurangnya waktu tidur tahap 4 NREM dan tidur REM, perubahan tahapan tidur lainnya, serta mudah terbangun (Ningsih & Permatasari, 2020).

6) Lingkungan

Kebisingan di lingkungan sekitar yang tidak kondusif dapat menyebabkan penurunan durasi dan kualitas tidur (Baroya, 2019).

e. Pengukuran Durasi Tidur

Durasi tidur diukur menggunakan Kuesioner Durasi Tidur. Kuesioner berisi lima pertanyaan tentang durasi tidur, waktu bangun,

durasi tidur malam, durasi tidur siang dan latensi tidur, serta waktu antara berbaring dan tertidur. Akumulasi dari durasi tidur malam dan siang dikurangi latensi tidur menghasilkan total durasi tidur anak. Total durasi tidur anak dikategorikan menjadi durasi tidur pendek dan durasi tidur normal (cukup). Berikut *cut off point* dari kategori durasi tidur anak:

Tabel 9. Kategori Durasi Tidur

Kategori Durasi Tidur	Usia 0-18 bulan	Usia 3-6 tahun
Pendek	<12 jam/hari	<11 jam/hari
Normal (cukup)	12-14 jam/hari	11-13 jam/hari

Sumber: Kemenkes, 2018

f. Tidur dalam Perspektif Islam

Pentingnya istirahat yang cukup bagi tubuh telah ditunjukkan oleh Allah dalam Q.S An-Naba ayat 9 yaitu sebagai berikut:

وَجَعَلْنَا نَوْمَكُمْ سُبَاتًا

“Dan Kami menjadikan tidurmu untuk istirahat.”

Tidur dalam perspektif Islam dijelaskan dalam tafsir al-Mishbah bahwa tidur bermakna memutus aktivitas terutama aktivitas motorik, dapat juga bermakna istirahat dari kegiatan fisik saat seseorang dalam keadaan kesadaran penuh. Pada saat tubuh tertidur, aktivitas motorik terhenti serta sistem saraf manusia mengalami relaksasi (Shihab, 2016).

Tafsir di atas selaras dengan teori tidur dalam bidang kesehatan. Tidur merupakan waktu paling baik bagi manusia untuk beristirahat dalam waktu yang cukup, serta sangat penting bagi kesehatan tubuh agar tubuh dapat melangsungkan fungsi fisiologisnya secara optimal. Tidur berguna bagi tubuh untuk secara fisiologis. Terjadi penurunan detak jantung dan suhu tubuh, serta pernapasan yang teratur pada saat tidur. Namun, aktivitas hormon pertumbuhan akan berlangsung secara maksimal saat tubuh dalam keadaan tertidur. Hal ini menunjukkan bahwa tidur yang cukup dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang baik, tidak terkecuali pada kelompok usia anak. (Wahyuningrum, 2021).

8. Hubungan antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat

a. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dan *Stunting*

Protein berperan dalam pembentukan jaringan baru, perubahan komposisi tubuh dan pemeliharaan jaringan (Purnamasari, 2018). Asam amino diperlukan tubuh untuk menghasilkan pertumbuhan tulang dan matriks tulang. Protein mempunyai peran untuk memodifikasi sekresi dan kerja osteotropik hormon IGF-1, sehingga asupan protein dapat memodulasi potensi genetik untuk memaksimalkan kepadatan tulang (*peak bone*)

(Martony, Lestrina, & Amri, 2020). Asupan protein rendah dapat menghambat mineralisasi tulang karena mengurangi sintesis dan kerja IGF-1, yang secara langsung memengaruhi osteoblas, mendorong perkembangan dan proliferasi kondrosit di lempeng pertumbuhan epifisis, dan kemudian memengaruhi pembentukan tulang (Yensasnidar. 2019).

Anak-anak yang tidak mendapatkan cukup protein memiliki kemungkinan 1,87 kali lebih besar mengalami *stunting* dibandingkan anak-anak yang mendapat cukup protein (Martony, Lestrina, & Amri, 2020). Ketika seseorang tidak mengonsumsi cukup energi, tubuh menggunakan protein untuk memenuhi kebutuhan energinya, sehingga pemanfaatan protein tidak memadai untuk membangun jaringan baru atau memperbaiki jaringan yang rusak. Jika hal ini terus berlanjut maka akan menyebabkan terjadi menurunnya laju pertumbuhan dan massa otot tubuh (Purnamasari, 2018). Akibat lain yang dapat timbul adalah gangguan pertumbuhan linier dan pematangan seksual, menurunnya fungsi organ dan kekebalan, serta terhambatnya transportasi zat besi (Putri, Dary, & Mangalik, 2022).

b. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi dan *Stunting*

Zat besi merupakan komponen penting dari sistem elektron pada mitokondria.

Kekurangan zat besi dapat menurunkan sitokrom dalam mitokondria, sehingga menyebabkan gangguan pertumbuhan atau bahkan pertumbuhan tidak normal, termasuk gangguan intelektual pada anak (Hardinsyah & Supriasa, 2016). Studi lain oleh Marlene Perignon, *et al* (2015) menunjukkan bahwa asupan zat besi inadeguat mengakibatkan profil hemoglobin menurun dan menyebabkan anemia dalam jangka panjang. *Stunting* lebih nampak terjadi pada anak-anak anemia dibandingkan anak-anak non-anemia.

Hasil penelitian lain oleh Sirajuddin (2020) menunjukkan bahwa ketika asupan zat besi meningkat, maka nilai Z-skor tinggi badan anak akan meningkat. Hal ini terjadi karena fungsi utama dari zat besi adalah sebagai inti dari hemoglobin dan reseptor oksigen pada paru-paru. Pada defisiensi zat besi, tubuh tidak dapat melangsungkan metabolisme energi dan zat gizi lain, karena kapasitas oksidasi tingkat seluler yang kurang akibat pengikatan oksigen yang kurang optimal. Oksigen diperlukan untuk menghasilkan Adenosine Triphosphate (ATP), Adenosine Diphosphate (ADP) dan Adenosine Monophosphate (AMP) setelah bereaksi dengan monosakarida, terutama glukosa. Oleh karena itu metabolisme tubuh yang berlangsung dengan baik sangat penting sebagai penunjang utama dalam pertumbuhan anak (Sirajuddin, *et al.*, 2020).

c. Hubungan Tingkat Kecukupan Zink dan *Stunting*

Penelitian Yensasnidar, *et al.*, (2019) pada sebanyak 75 responden anak sekolah dasar mengungkapkan adanya hubungan kuat antara asupan zink dengan *stunting*. Sejumlah 41 dari 55 anak dengan asupan zink tidak adekuat mengalami *stunting*. Peran utama zink adalah mensintesis protein yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tulang yang normal serta pembentukan jaringan baru. Kekurangan asupan zink menyebabkan proses sintesis protein terganggu dan berdampak pada terhambatnya pertumbuhan tinggi badan dan pematangan seksual, gangguan perkembangan kecerdasan, rentan terhadap infeksi, serta penurunan nafsu makan (Putri, *et al.*, 2018).

Asupan zink yang tidak adekuat berpengaruh terhadap menurunnya konsentrasi plasma *Insulin-like Growth Factor I* (IGF-1), suatu mediator hormon pertumbuhan yang bertindak sebagai *growth promoting factor* pada proses pertumbuhan. Kegagalan pertumbuhan secara bersamaan ditemui dengan penurunan konsentrasi IGF-1 dalam sirkulasi darah yang disebabkan karena kekurangan asupan protein serta dapat juga kekurangan asupan zink. Zink berpengaruh terhadap aktivitas enzim *Human Growth Hormone*, gonadotropin, hormon sex, prolaktin, tiroid, dan kortikosteroid. Defisiensi zink berkaitan dengan rendahnya kadar IGF-1,

GH reseptor, dan GH *Binding Protein* mRNA. Rendahnya sistem regulasi pada hormon pertumbuhan berdampak pada terhambatnya pertumbuhan linier. Pada beberapa kasus bahkan menyebabkan terhentinya kenaikan berat badan (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

d. Hubungan Durasi Tidur dan *Stunting*

Pertumbuhan otak, otot, metabolisme tubuh, serta pertumbuhan tulang mengalami puncaknya ketika anak tidur. Produksi hormon pertumbuhan tiga kali lebih banyak terjadi pada saat tubuh tertidur (Simanjuntak, *et al.*, 2018). Hormon pertumbuhan (*Growth Hormone*) menstimulasi pertumbuhan dan pembelahan sel pada tulang rawan dan seluruh tubuh, meningkatkan proses mineralisasi tulang, meningkatkan sintesis protein tubuh, dan merangsang *insuline like growth factor* (IGF-1) yang terlibat pada pertumbuhan dan perkembangan sel (Alza & Novita, 2021).

Salah satu penelitian menunjukkan bahwa anak dengan durasi tidur pendek (≤ 12 jam/hari) dalam waktu tiga bulan memiliki perawakan yang pendek pada usia 24 bulan. Serta durasi tidur yang lebih panjang pada malam hari dan melakukan tidur siang, memiliki hubungan terhadap pertumbuhan tinggi badan yang lebih tinggi (El Halal & Nunes, 2019). Anak dengan durasi tidur yang kurang secara tidak langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi badannya. Puncak dari pelepasan *Growth*

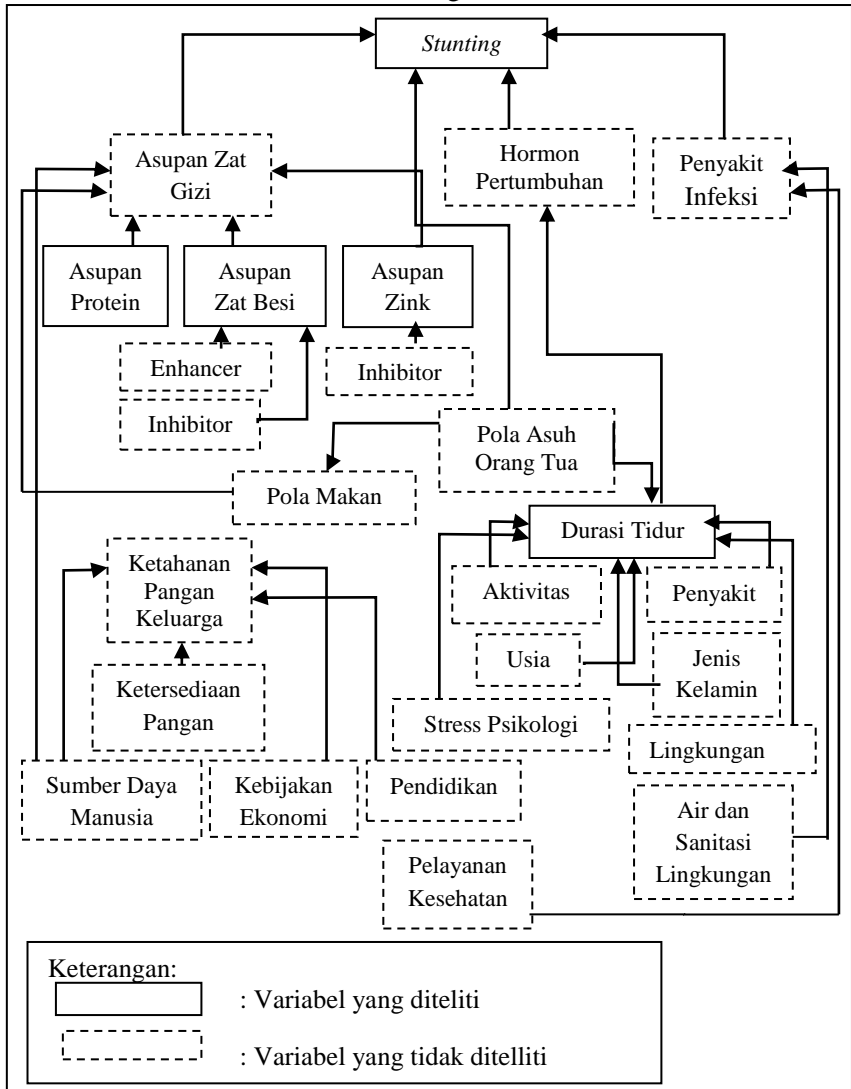
Hormone (GH) terjadi pada saat tidur, terutama selama fase gelombang lambat saat tidur (Baroya, 2020).

Kelenjar pituitari dalam hipotalamus memproduksi *Growth Hormone Releasing Hormone* (GHRH), somatostatin dan TSH (hormon perangsang tiroid). GHRH merangsang pelepasan *Growth Hormone* (GH) yang sebagian besarnya dilepaskan pada malam hari. Somatostatin berperan menghambat pelepasan GH. Ghrelin yaitu hormon peptida yang diproduksi oleh lambung juga berperan merangsang pelepasan GH. Hormon pertumbuhan (GH) berperan merangsang pelepasan IGF-1 dari hati dan jaringan lain (Heaton, A. L., *et al.*, 2021).

Hormon pertumbuhan IGF-1 merangsang pertumbuhan secara tidak langsung melalui pembentukan beberapa protein kecil *somatomedin* yang diperlukan dalam sintesis kondroitin sulfat dan kolagen sebagai bahan pembentukan tulang rawan dan tulang. GH juga dapat meningkatkan pertumbuhan tulang rawan pada anak-anak. IGF-1 memengaruhi hampir seluruh sel dalam tubuh, terutama sel otot, kartilago, tulang, hati, ginjal, saraf, serta paru-paru. (Andriani & Wirjatmadi, 2014).

B. Kerangka Teori

Berikut ini adalah kerangka teori :



Gambar 1. Kerangka Teori (Modifikasi WHO (2004) dan Purnamasari (2018))

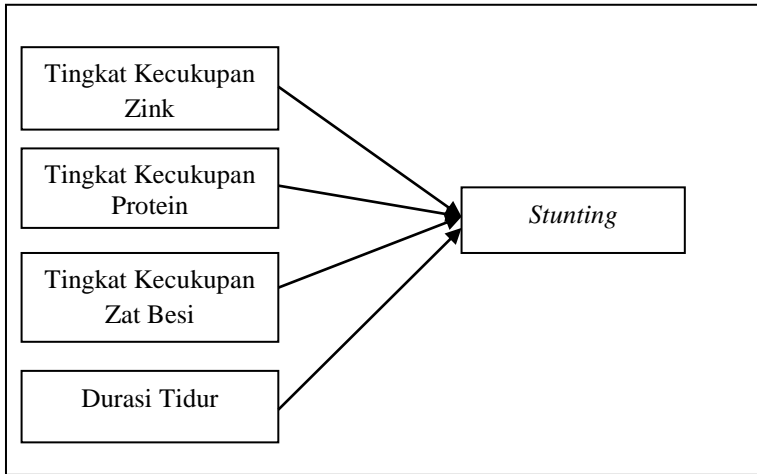
Berbagai faktor dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada anak, Asupan zat gizi serta penyakit infeksi menjadi penyebab langsung, sedangkan katahanan pangan keluarga, pola asuh orang tua, sanitasi lingkungan serta pemanfaatan pelayanan kesehatan merupakan penyebab tidak langsung terhambatnya pertumbuhan. Pada masa pertumbuhan anak, zat gizi sangat penting untuk menunjang pertumbuhan, diantaranya adalah zat gizi makro yaitu protein (Yensasnidar *et al*, 2019) dan zat gizi mikro yaitu zat besi dan zink (Septiawahyuni & Suminar, 2019). Penyerapan besi non-heme dipengaruhi oleh enhancer (bersifat memacu) dan inhibitor (bersifat menghambat) yang terkandung dalam makanan. Enhancer penyerapan zat besi yaitu vitamin C asam sitrat, malat, tartarat, asam laktat, daging, ikan dan unggas. Inhibitor penyerapan zat besi, yaitu asam fitat pada kacang-kacangan, polifenol pada kopi dan teh, serta protein kedelai (Sumbono, 2016). Sedangkan, asam fitat, oksalat, serta polifenol seperti tannin adalah inhibitor penyerapan zink (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Konsumsi zat gizi yang tidak adekuat mengakibatkan tubuh mengalami penurunan sistem imun dan mengakibatkan tubuh mudah terserang infeksi (Purnamasari, 2018).

Keluarga juga berperan dalam memcukupi kebutuhan pangan yang bergizi bagi seluruh anggotanya. Ketahanan pangan keluarga dipengaruhi oleh tingkat

ekonomi, pendidikan serta ketersediaan sumber daya manusia. Pola asuh orang tua memengaruhi pengaturan pola makan serta durasi tidur anak. Faktor yang memengaruhi durasi tidur yaitu usia, penyakit, jenis kelamin, aktivitas, stress psikologis, motivasi dan lingkungan. Semakin baik ketersediaan air bersih yang cukup dan semakin mudah jangkauan terhadap pelayanan kesehatan yang disertai dengan pemahanan yang baik tentang kesehatan, maka akan semakin rendah resiko terjadinya kekurangan gizi dan terkena penyakit (Purnamasari, 2018).

C. Kerangka Konsep

Berikut ini adalah kerangka konsep dari penelitian yang berjudul “Hubungan Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita Usia 12-59 Bulan di Desa Cimunding Kabupaten Brebes”.



Gambar 2. Kerangka Konsep

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan protein, zat besi, zink dan durasi tidur terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding. Asupan protein yang tidak adekuat dapat menyebabkan pertumbuhan yang terhambat. Asupan zat besi yang kurang dapat gangguan pertumbuhan dan kecerdasan anak-anak. Asupan zink yang tidak adekuat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tulang kurang optimal. Kurangnya durasi tidur pada anak dapat memengaruhi perkembangan otak, produksi hormon pertumbuhan dan pertumbuhan tulang tidak maksimal sehingga menyebabkan pertumbuhan terhambat.

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. H_0 :
 - a. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan protein terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - b. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zat besi terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - c. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zink terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - d. Tidak terdapat hubungan antara durasi tidur terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
2. H_a :
 - a. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan protein terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - b. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zat besi terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - c. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zink terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.
 - d. Terdapat hubungan antara durasi tidur terhadap kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Brebes.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Variabel Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional study* atau dikenal penelitian potong lintang karena pengukuran dan observasi yang dilakukan secara dalam satu waktu (Nasir, *et al.*, 2014). Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data meliputi tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, durasi tidur dan prevalensi *stunting* pada balita di Desa Cimunding, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes yang dilakukan dalam satu waktu.

2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu tingkat kecukupan protein (X1), tingkat kecukupan zat besi (X2), tingkat kecukupan zink (X3) dan durasi tidur (X4).

b. Variabel Terikat

Variabel terikat (Y) pada penelitian ini yaitu kejadian *stunting* pada balita di Desa Cimunding (Y).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pos Posyandu Kenanga 1, 2 dan 3 Desa Cimunding, Kec. Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Mei hingga 9 Mei 2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

A. Populasi Penelitian

Populasi yang terdapat pada penelitian ini adalah seluruh balita usia 12-59 bulan di Desa Cimunding berjumlah 120 anak balita yang terdaftar di Posyandu Desa Cimunding yang terbagi ke dalam tiga pos posyandu yaitu Kenanga 1 (63 anak), Kenanga 2 (27 anak) dan Kenanga 3 (30 anak).

B. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi yang cara pengambilannya menggunakan metode tertentu dalam penelitian (Sugiyono, 2016). Penentuan besaran sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus Slovin dengan penjabaran sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{120}{1+(120 \times 0,1^2)}$$

$$n = 54,5 \text{ orang}$$

Keterangan:

n : besar sampel

N : besar populasi

e : tingkat kesalahan (10% = 0,1)

Penambahan 10% dari hasil perhitungan bertujuan untuk mencegah *drop out* atau *lost of follow up* sampel, sehingga jumlah sampel yang harus terpenuhi adalah sebesar 60 sampel. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling*.

C. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel yang memiliki kriteria inklusi sebagai berikut:

- a. Balita yang tidak memiliki kelainan atau cacat bawaan
- b. Ibu/pengasuh bersedia untuk menjadi responden.

D. Definisi Operasional

Tabel 10. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Indikator	Skala
Tingkat Kecukupan Protein	Jumlah rata-rata protein yang berasal dari konsumsi bahan makanan dan minuman dalam sehari diukur menggunakan form FFQ semi kuantitatif	Form FFQ Semi Kuantitatif	1. Kurang <100% AKG 2019 2. Normal $\geq 100\%$ AKG 2019 (SDT Kemenkes, 2014)	= Nominal
Tingkat Kecukupan Zat Besi	Jumlah rata-rata zat besi yang berasal dari konsumsi bahan makanan dan minuman dalam sehari diukur menggunakan form semi FFQ	Form FFQ Semi Kuantitatif	1. Kurang <77% AKG 2019 2. Cukup $\geq 77\%$ AKG 2019 (Gibson, 2005)	= Nominal
Tingkat Kecukupan Zink	Jumlah rata-rata zink yang berasal dari konsumsi bahan makanan dan minuman dalam sehari diukur menggunakan form semi FFQ	Form FFQ Semi Kuantitatif	1. Kurang <77% AKG 2019 2. Cukup $\geq 77\%$ AKG 2019 (Gibson, 2005)	= Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Indikator	Skala
Durasi Tidur	Lama rata-rata durasi kebiasaan tidur dalam 24 jam	Kuesioner Durasi Tidur	1. Pendek = <12 jam dan <11 jam 2. Normal = 12-14 jam dan 11-13 jam (Kemenkes, 2018)	Nominal
<i>Stunting</i>	Hasil dari pengukuran tinggi badan dengan menggunakan <i>microtoice</i> kemudian dihitung dengan rumus Z-Score TB/U	<i>Microtoice</i> dengan ketelitian 0,01 cm	1. <i>Stunting</i> = <-2 SD 2. Normal = \geq -2SD (Kemenkes, 2020)	Nominal

E. Prosedur Penelitian

1. Instrumen Penelitian

a. Antropometri

Penelitian ini memerlukan pengukuran antropometri berat badan dan tinggi badan. Data tersebut diperoleh dengan mengukur panjang badan menggunakan infantometer (dengan ketelitian 0,1 cm untuk anak di bawah dua tahun) dan *mikrotoice* (dengan ketelitian 0,1 cm untuk anak di atas dua tahun). Untuk mengukur berat

badan, digunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg (Supariasa *et al.*, 2016).

b. Kuesioner FFQ Semi Kuantitatif

Tujuan dari kuesioner FFQ semi-kuantitatif adalah untuk mengumpulkan informasi tentang rata-rata konsumsi protein, zat besi dan zink pada anak dalam sebulan. Metode FFQ semi kuantitatif dengan cara mencatat jenis (kualitatif) dan jumlah bahan makanan (kuantitatif) yang dikonsumsi pada periode satu bulan terakhir. Metode pengambilan data terdiri dari melakukan wawancara langsung kepada Ibu responden mengenai jenis dan jumlah konsumsi makanan responden menggunakan alat ukuran rumah tangga (URT) yang biasa digunakan sehari-hari (Sirajuddin, 2018).

c. Kuesioner Durasi Tidur

Kuesioner ini digunakan untuk memperoleh data durasi tidur anak. Formulir tersebut berisi identitas responden, waktu tidur dan bangun reponden, durasi tidur malam reponden, serta durasi tidur siang responden. Pengisian kuesioner dilakukan oleh pewawancara untuk mempermudah ibu/pengasuh responden mengisi kuesioner.

2. Data Penelitian

Data yang digunakan merupakan sumber data primer dan sumber sekunder dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang berasal dari sampel secara langsung. Data ini mencakup informasi mengenai karakteristik responden, seperti tinggi badan, berat badan, Z-skor TB/U dan IMT/U; asupan protein, asupan zat besi, asupan zink, dan durasi tidur. Data primer didapatkan melalui pengukuran berat badan dengan timbangan digital, pengukuran tinggi badan dengan *microtoice*, wawancara asupan protein, zat besi dan zink dengan form FFQ semi kuantitatif serta wawancara kuesioner durasi tidur untuk mengetahui durasi tidur.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak kedua seperti dari lembaga atau instansi yang relevan dengan penelitian, meliputi nama, usia dan jenis kelamin balita yang tercatat pada data posyandu Desa Cimunding.

3. Prosedur Pengumpulan Data

a. Tahap Persiapan Penelitian

Beberapa persiapan diperlukan sebelum memulai penelitian. Untuk melakukan pra-penelitian di lokasi penelitian, Peneliti harus mengajukan surat perizinan kepada pihak kampus. Surat perizinan kemudian diserahkan kepada kepala posyandu serta disampaikan tujuan dan alasan dari pra-penelitian. Pra-penelitian dilakukan untuk mengetahui status

tinggi badan, asupan makanan dan durasi tidur pada balita.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahapan pada pelaksanaan adalah peneliti memberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan dan memberikan formulir *informed consent*. Setelah menyetujui formulir tersebut, pengambilan data dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner FFQ semi kuantitatif, kuesioner durasi tidur dan pengukuran tinggi badan. Secara terperinci tahapan dari pelaksanaan penelitian yaitu:

1) Pengukuran Indeks Antropometri

a) Pengukuran panjang badan

Pada anak kurang dari dua tahun, pengukuran panjang badan diukur dengan infantometer dalam posisi badan terlentang. Pertama, alat ukur diletakkan pada meja yang datar dan rata. Kedua, pengait kunci dilepaskan dan buka papan hingga posisi datar dan memanjang. Kemudian meteran ditarik hingga menempel pada dinding tempat kepala menempel dan menunjukkan angka nol. Responden diukur dengan posisi terlentang di atas papan, puncak kepala menempel bagian statis papan, serta kepala bagian belakang, punggung, pantat, dan tumit menempel pada papan. Terakhir, bagian yang bergerak dari papan digeser

hingga menyentuh seluruh bagian telapak kaki dan skala angka panjang responden dicatat (Rambe, Sebayang & Hutabarat, 2020).

b) Pengukuran tinggi badan

Pengukuran tinggi badan untuk anak dua tahun ke atas menggunakan *microtoice*. Pertama, *microtoice* disiapkan dan pita ditarik hingga menunjukkan angka nol. Pastikan posisi alat tetap sebelum dipaku pada dinding. Saat pengukuran, posisi responden berdiri tegap, rileks, pandangan tegak lurus, kedua lengan di samping, lutut tegak, dengan kepala, punggung, betis, dan tumit menempel tegak lurus pada dinding. Responden diminta melepas alas kaki, topi dan ikat rambut. Enumerator mencatat angka yang tertera pada jendela *microtoice* (Supariasa *et al.*, 2016).

c) Menghitung Z-skor Indeks TB/U

Data yang dibutuhkan untuk menghitung z-skor adalah usia, data tinggi badan, nilai median baku rujukan dan nilai simpangan baku rujukan. Kemudian menghitung z-skor TB/U, lalu hasil tersebut dibandingkan dengan ambang batas yang ditetapkan Kementerian Kesehatan RI untuk melihat kategori responden. Kategori

stunting jika < -2 SD dan normal jika ≥ -2 SD (Kemenkes, 2020).

d) Pengukuran Berat Badan

Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital. Pertama, mempersiapkan timbangan badan dan melakukan kalibrasi alat. Kemudian responden diminta untuk berdiri tegap di atas timbangan, pandangan kedepan, alas kaki dilepas, pakaian seminimal mungkin, saku pakaian kosong dan tidak mengenakan topi, perhiasan atau benda lain yang dapat mempengaruhi angka timbangan. Terakhir, petugas mencatat angka yang tertera pada timbangan (Supariasa et al., 2016).

e) Pengukuran Z-skor dengan Indeks IMT/U

Hasil Z-skor IMT/U didapatkan dari hasil IMT responden yang berasal dari perbandingan anatar berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter yang kemudian dibandingkan dengan nilai baku simpangan baku rujukan. Kemudian menghitung hasil tersebut dibandingkan dengan ambang batas yang ditetapkan Kementerian Kesehatan RI untuk melihat kategori responden. Kategori

gizi baik jika -2 SD s.d $+1$ SD (Kemenkes, 2020).

2) Pengukuran Tingkat Kecukupan Protein

Asupan protein diukur dengan menggunakan form FFQ semi kuantitatif melalui metode wawancara dengan Ibu/pengasuh responden. Petugas menggali informasi terkait bahan makanan sumber protein yang dikonsumsi responden dalam periode satu bulan terakhir, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan AKG 2019. Kategori tingkat kecukupan protein berdasarkan Studi Diet Total tahun 2014 terbagi menjadi empat kategori yaitu sangat kurang, kurang, cukup, dan lebih. Pada penelitian ini klasifikasi tingkat kecukupan protein disederhanakan menjadi kategori kurang jika asupan proteinnya $<100\%$ dari AKG 2019 dan normal jika asupan proteinnya $\geq 100\%$ dari AKG 2019 (SDT, 2014).

3) Pengukuran Tingkat Kecukupan Zat Besi

Asupan zat besi diukur dengan menggunakan form FFQ semi kuantitatif melalui metode wawancara dengan Ibu/pengasuh responden. Petugas menggali informasi terkait bahan makanan sumber zat besi yang dikonsumsi responden dalam periode satu bulan terakhir, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan AKG 2019. Anak dikatakan

kekurangan jika asupan zat besinya $<77\%$ dari AKG dan dikatakan cukup jika asupan zat besinya $\geq 77\%$ AKG (Gibson, 2005).

4) Pengukuran Tingkat Kecukupan Zink

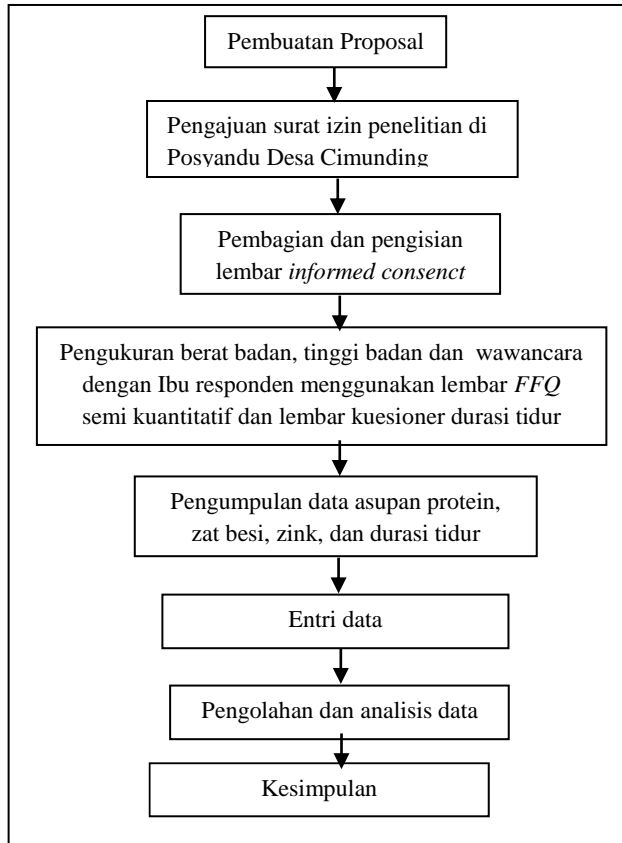
Asupan zink diukur dengan menggunakan form FFQ semi kuantitatif melalui metode wawancara dengan Ibu/pengasuh responden. Petugas menggali informasi terkait bahan makanan sumber zink yang dikonsumsi responden dalam periode satu bulan terakhir, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan berdasarkan AKG 2019. Dikatakan kekurangan jika asupan zinknya $<77\%$ dari AKG dan dikatakan cukup jika asupan zinknya $\geq 77\%$ AKG (Gibson, 2005).

5) Wawancara Kuesioner Durasi Tidur

Durasi tidur diukur dengan menggunakan kuesioner durasi tidur melalui metode wawancara kepada ibu/pengasuh responden. Petugas menggali durasi tidur responden dalam satu hari. Dikategorikan pendek jika durasi tidur <12 jam/hari dan normal (cukup) jika durasi tidur 12-14 jam/hari untuk anak usia 0-18 bulan. Serta, dikategorikan pendek jika durasi tidur <11 jam/hari dan normal (cukup) jika durasi tidur 11-13 jam/hari untuk anak usia 3-6 tahun.

4. Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Alur Penelitian

F. Metode Analisis Data

1. Pengolahan Data

Proses pengolahan data meliputi beberapa tahapan, yaitu:

a. Pengeditan (*editing*)

Pengeditan (*editing*) adalah pemeriksaan kembali jawaban yang tercatat dalam kuesioner apakah jawaban tersebut sudah sesuai (Jus'at,2019).

b. Pengkodean (*coding*)

Pengodean adalah proses mengubah hasil jawaban kuesioner menjadi data angka, bertujuan agar proses pemasukkan dan analisis data lebih mudah (Jus'at, 2019). Pemberian kode dilakukan pada setiap variabel meliputi *stunting*, tingkat kecukupan protein, zat besi, zink dan durasi tidur, sebagai berikut:

1) *Stunting*

0 = *stunting*

1 = normal

2) Tingkat kecukupan protein

0 = kurang

1 = cukup

3) Tingkat kecukupan zat besi

0 = kurang

1 = cukup

4) Tingkat kecukupan zink

0 = kurang

1 = cukup

5) Durasi tidur

0 = pendek

1 = normal (cukup)

c. Pemasukan Data (*data entry*)

Pemasukan data (*data entry*) adalah tahapan memasukkan data ke dalam program komputer dalam bentuk kode atau angka yang sesuai (Jus'at, 2019).

d. Pembersihan Data (*cleaning*)

Proses pembersihan data (*cleaning*) adalah memastikan ulang data yang sudah dimasukkan terhindar dari kesalahan perhitungan, data yang tidak perlu atau data yang tidak lengkap sehingga diperoleh data yang berkualitas untuk dapat dilakukan analisis (Hartatik, *et al*, 2023).

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis univariat adalah analisis statistik yang memperhitungkan variabel tunggal bertujuan untuk mengetahui deskripsi karakteristik masing-masing variabel bebas maupun variabel terikat (Norfai, 2021). Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat kecukupan protein, tingkat kecukupan zat besi, tingkat kecukupan zink, durasi tidur dan variabel terikat adalah *stunting*. Hasil analisis univariat penelitian ini berupa distribusi frekuensi dengan ukuran persentase.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan

durasi tidur terhadap *stunting* adalah uji korelasi Koefisien Kontingensi yakni analisis untuk menguji korelasi antar dua variabel dengan skala data nominal (Dahlan, 2014). Pengambilan keputusan uji berdasarkan nilai p. Tingkat kemaknaan variabel pada penelitian ini sebesar 95% ($\alpha = 0,05$). Berikut adalah interpretasi hasil uji statistik berdasarkan kekuatan korelasi, arah korelasi, dan nilai p:

Tabel 11. Interval Koefisien dan Bentuk Korelasi

Parameter	Nilai	Interpretasi
Kekuatan Korelasi secara statistik	0,0- <0,2	Sangat lemah
	0,2- <0,4	Lemah
	0,4- <0,6	Sedang
	0,6- <0,8	Kuat
	0,8- 1,00	Sangat kuat
Arah Korelasi	Positif	Semakin tinggi variabel A semakin tinggi variabel B
	Negatif	Semakin tinggi variabel A semakin rendah variabel B
Nilai p	Nilai p >0,05	Korelasi tidak bermakna
	Nilai p <0,05	Korelasi bermakna

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan di Desa Cimuning, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Desa Cimunding memiliki tiga pos Posyandu yaitu Pos Posyandu Kenanga 1, Kenanga 2, dan Kenanga 3. Posyandu Desa Cimunding memiliki berbagai kegiatan serta program kesehatan dengan sasaran berbagai kelompok usia, diantara sarasanya adalah kelompok usia ibu hamil, bayi dan balita, remaja, serta lansia. Kegiatan dengan sasaran ibu hamil dan balita adalah kegiatan penimbangan rutin setiap bulan, pemberian vitamin A rutin setiap enam bulan, dan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita *stunting* dan ibu hamil dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK).

Kegiatan penimbangan rutin dilaksanakan dengan pembagian jadwal Pos Kenanga 1 pada minggu pertama, Pos Kenanga 2 pada minggu kedua, dan Pos Kenanga 3 pada minggu ketiga setiap bulan. Kegiatan pemberian vitamin A dilaksanakan pada Bulan Februari dan Agustus. Kegiatan PMT balita *stunting* dan ibu hamil dilaksanakan selama 56 hari dengan sasaran sekitar 10 balita *stunting* dan ibu hamil. Kegiatan dengan sasaran kelompok usia remaja adalah

Posyandu remaja yang dilaksanakan pada akhir pekan minggu keempat setiap bulan. Kegiatan dengan sasaran kelompok usia lansia adalah Posbindu, pada kegiatan ini dilakukan pemeriksaan rutin pada lansia dengan risiko penyakit degeneratif dan tidak menular. Kader posyandu di Desa Cimunding adalah 15 orang kader posyandu balita, 5 orang kader posyandu remaja, dan 10 orang kader posyandu lansia serta kepala posyandu adalah bidan desa.

2. Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan, dan status gizi (IMT/U) responden. Data-data tersebut dikategorikan menjadi beberapa kelompok. Kategori, frekuensi serta persentase beberapa karakteristik responden adalah sebagai berikut:

a) Jenis Kelamin

Responden yang digunakan pada penelitian ini meliputi responden balita baik berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan. Berikut adalah distribusi frekuensi jenis kelamin responden:

Tabel 11. Karakter Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-Laki	28	46,7%
Perempuan	32	53.3%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa dari 60 sampel, penelitian diikuti oleh 28 responden balita laki-laki (46,7%) dan 32 responden lainnya merupakan balita perempuan (53,3%). Dapat dilihat bahwa proporsi antara responden balita laki-laki dan perempuan mendekati seimbang dengan selisih yang sedikit.

b) Usia

Karakteristik usia responden pada penelitian ini dikelompokkan ke dalam dua kategori. Usia 12-36 bulan yang merupakan kelompok balita dan usia 37-59 bulan yang merupakan kelompok balita. Berikut merupakan frekuensi dan persentase balita berdasarkan usianya:

Tabel 12. Karakteristik Usia Responden

Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
12-36 bulan	39	65%
37-59 bulan	21	35%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa dari keseluruhan 60 sampel, sebanyak 39 anak berada pada rentang usia 12-36 bulan (65%). Sejumlah 21 anak berada pada rentang usia 37-59 bulan (35%). Mayoritas responden berada pada rentang usia 12-39 bulan.

c) Berat Badan

Berat badan responden pada penelitian ini pada rentang antara 7,5 kg hingga tertinggi 27,4 kg. Berat badan responden dikategorikan menjadi empat kategori untuk mempermudah mengidentifikasi. Berikut ini merupakan frekuensi dan persentase berat badan responden berdasarkan pengelompokan:

Tabel 13. Karakteristik Berat Badan Responden

Berat badan (kg)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
7,5-10	21	35%
10,1-15	33	55%
15,1-20	5	8%
>20	1	2%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa dari total 60 sampel, responden yang berada pada rentang berat badan 7,5-10 kg adalah sebanyak 21 anak (35%). Sebagian dari sampel yaitu 33 anak (55%) berada pada rentang 10,1-15 kg. Sisanya, yaitu sebanyak 5 anak (8%) berada pada rentang 15,1-20 kg, serta satu anak memiliki berat badan >20 kg.

d) Tinggi Badan

Karakteristik tinggi badan responden pada penelitian ini berada pada rentang 70 cm hingga 105 cm. Data tinggi badan responden dikelompokkan menjadi empat kelompok. Berikut ini merupakan frekuensi dan persentase tinggi badan responden berdasarkan pengelompokan:

Tabel 14. Karakteristik Tinggi Badan Responden

Tinggi Badan (cm)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
70-80	12	20%
80,1-90	28	46,7%
90,1-100	16	26,7%
>100	4	6,6%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 14 menunjukkan bahwa tinggi badan 12 anak (20%) dari 60 responden berada pada rentang 70-80 cm. Mayoritas responden yaitu sebanyak 28 anak (46,7%) berada pada rentang 80,1-90 cm. Sebanyak 16 anak (26,7%) memiliki tinggi badan antara 90,1-100 cm, dan hanya empat anak (6,6%) dengan tinggi badan >100 cm.

e) IMT menurut Umur

Karakteristik IMT menurut Umur responden dikategorikan berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. IMT/U responden dikategorikan menjadi gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, gizi lebih, dan obesitas. Berikut adalah persebaran frekuensi dan persentase IMT/U responden:

Tabel 15. Karakteristik Indeks IMT/U Responden

IMT/U	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Gizi buruk	2	3,3%
Gizi kurang	3	5%
Gizi baik	50	83,3%
Gizi lebih	2	3,3%
Obesitas	3	5%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa mayoritas responden yaitu sebanyak 50 anak (83,3%) dari 60 responden memiliki status gizi baik berdasarkan indeks IMT/U. Masih terdapat anak yang berada pada rentang pada status gizi kurang terdapat sebanyak 3 anak (5%) dan 2 anak (3,3%) dengan status gizi buruk. Pada status gizi lebih terdapat 2 anak (3,3%) dan sebanyak 3 anak (5%) mengalami obesitas.

3. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui serta menganalisis karakteristik distribusi frekuensi setiap variabel penelitian, meliputi tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, durasi tidur serta *stunting*. Berikut adalah hasil analisis deskriptif menggunakan aplikasi SPSS 26.0:

a) Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat kecukupan protein pada penelitian ini terbagi dalam kategori kurang dan cukup. Distribusi frekuensi dan persentase masing-masing kategori adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Distribusi Tingkat Kecukupan Protein Responden

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kurang	21	35%
Cukup	39	65%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 16 menunjukkan bahwa dari total 60 responden, sebanyak 21 responden (35%) memiliki status tingkat kecukupan protein yang tidak adekuat (kurang). Mayoritas responden lainnya memiliki tingkat kecukupan protein yang adekuat (cukup) yaitu sebanyak 39 responden (65%). Angka tersebut menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein responden sudah cukup baik, sehingga tingkat kecukupan protein mayoritas anak berada pada kategori cukup.

b) Tingkat Kecukupan Zat Besi

Tingkat kecukupan zat besi pada penelitian ini dikategorikan ke dalam kelompok kurang dan cukup. Distribusi

frekuensi tingkat kecukupan zat besi adalah sebagai berikut:

Tabel 17. Distribusi Tingkat Kecukupan Zat Besi Responden

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kurang	31	51,7%
Cukup	29	48,3%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 17 didapatkan hasil bahwa dari total 60 responden, sebagian besar memiliki tingkat kecukupan zat besi kategori kurang yaitu sebanyak 31 responden (51,7%). Sebagian lainnya yaitu sebanyak 29 responden (48,3%) memiliki tingkat kecukupan zat besi yang cukup. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa asupan zat besi pada mayoritas responden masih belum mencukupi sehingga tingkat kecukupan zat besinya termasuk kategori kurang.

c) Tingkat Kecukupan Zink

Kategori tingkat kecukupan zink terbagi ke dalam kelompok kurang dan cukup. Distribusi frekuensi tingkat kecukupan zink adalah sebagai berikut:

Tabel 18. Distribusi Tingkat Kecukupan Zink Responden

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kurang	33	55%
Cukup	27	45%
Total	60	100

Berdasarkan Tabel 18 didapatkan hasil bahwa mayoritas responden memiliki tingkat kecukupan zink kategori kurang, yaitu sebanyak 33 responden (55%) dari total 60 responden. Sebagian lainnya berada pada tingkat kecukupan zink yang cukup, yaitu 27 responden (45%). Angka tersebut menunjukkan bahwa mayoritas responden masih memiliki tingkat asupan zink yang rendah dan belum mencukupi kebutuhan tubuh.

Data tingkat kecukupan protein, zat besi, dan zink pada responden didapatkan dari hasil wawancara survei konsumsi pangan menggunakan kuesioner FFQ semi-kuantitatif. Jenis makanan yang paling sering dikonsumsi oleh rata-rata responden pada golongan protein hewani adalah ayam, telur ayam dan ikan yang dikonsumsi 1-2x/minggu. Tempe dan tahu merupakan golongan protein nabati yang paling sering

dikonsumsi, lebih dari tiga kali dalam seminggu. Jenis makanan sumber zat besi heme yang paling adalah ayam, telur dan ikan yang dikonsumsi rata-rata 1-2x/minggu. Jenis pangan sumber zat besi non-heme yaitu bayam, kangkung, tahu, dan tempe paling sering dikonsumsi sebanyak 3-6x/minggu. Daging ayam, ikan dan susu merupakan makanan sumber zink yang paling sering dikonsumsi oleh rata-rata responden sebanyak 1-2x/minggu.

d) Durasi Tidur

Terdapat tiga kategori durasi tidur pada penelitian ini yaitu pendek, normal, dan panjang. Berikut adalah distribusi frekuensi durasi tidur responden:

Tabel 19. Distribusi Durasi Tidur Responden

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Pendek	36	60%
Normal	24	40%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 21 didapatkan hasil bahwa sebagian responden memiliki durasi tidur yang pendek yaitu sebanyak 36 responden (60%). Sejumlah 24 responden lainnya memiliki durasi tidur normal (40%). Hal ini menunjukkan mayoritas responden

memiliki durasi tidur yang belum sesuai dengan kebutuhan tubuh.

e) ***Stunting***

Kategori PB/TB menurut umur terbagi menjadi *stunting* dan normal. Berikut adalah distribusi frekuensi PB/ TB menurut Umur responden:

Tabel 20. Distribusi PB/TB menurut Umur Responden

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<i>Stunting</i>	21	35%
Normal	39	65%
Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 22 didapatkan hasil bahwa terdapat responden dengan status pendek atau *stunting* yaitu sebanyak 21 responden (35%). Pada 39 responden (65%) lainnya tidak mengalami *stunting*. Mayoritas responden memiliki status TB/U yang normal sesuai usianya atau tidak mengalami *stunting*.

4. Analisis Bivariat

Penelitian ini menggunakan analisis bivariat untuk mengetahui korelasi antara variabel independen dan dependen. Hubungan tingkat kecukupan protein, zat besi, zink, dan durasi tidur dengan kejadian *stunting* pada anak diteliti dalam penelitian ini menggunakan

analisis bivariat balita. Hasil analisis bivariat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Hubungan Tingkat Kecukupan Protein terhadap *Stunting*

Hubungan tingkat kecukupan protein terhadap *stunting* dapat diketahui melalui analisis korelasi yaitu uji koefisien kontingensi analisis antar dua variabel nominal. Hasil uji bivariat dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 21. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein terhadap *Stunting*

	<i>Stunting</i> n (%)	Normal n (%)	Total	<i>r</i>	<i>p</i>
Kurang	11 (18,3%)	10 (16,7%)	21 (35%)	0,258	0,038
Cukup	10 (16,7%)	29 (48,3%)	39 (65%)		
Total	21 (35%)	39 (65%)	60 (100%)		

Berdasarkan Tabel 23 menunjukkan hasil responden dengan tingkat kecukupan protein kurang terdapat pada 11 responden (18,3%) *stunting* dan 10 responden (16,7%) kategori normal. Pada kategori cukup terdapat pada 10 responden (16,7%) *stunting* dan 29 responden (48,3%) normal. Hasil uji koefisien kontingensi menunjukkan bahwa diketahui nilai $p=0,038$ atau $p<0,05$ hal ini berarti terdapat

hubungan secara signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan *stunting*. Nilai korelasi (r) sebesar 0,258 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan arah korelasi menunjukkan arah yang positif (+) yang bermakna semakin baik tingkat kecukupan protein semakin baik pertumbuhan tinggi badan anak.

b) Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi terhadap *Stunting*

Analisis bivariat yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting* adalah dengan menggunakan uji koefisien kontingensi. Hasil analisis bivariat dua variabel tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 22. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi terhadap *Stunting*

	<i>Stunting</i> n (%)	Normal n (%)	Total	r	p
Kurang	15 (25%)	16 (26,7%)	31 (51,7%)	0,279	0,025
Cukup	6 (10%)	23 (38,3%)	29 (48,3%)		
Total	21 (35%)	39 (65%)	60 (100%)		

Pada Tabel 19 didapatkan hasil nilai $p=0,025$ atau $p<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting*,

dengan koefisien korelasi (r) adalah 0,279 berarti tingkat hubungan lemah. Arah korelasi menunjukkan arah yang positif (+) yang bermakna semakin baik tingkat kecukupan zat besi maka semakin baik pertumbuhan tinggi badan anak Berdasarkan hasil uji didapatkan responden dengan tingkat kecukupan zat besi kategori kurang yaitu pada 15 responden (25%) *stunting* dan 16 responden (26,7%) normal. Sementara itu, responden dengan tingkat kecukupan zat besi kategori cukup terdapat pada enam responden (10%) *stunting* dan 23 responden (48,3%) normal.

c) Hubungan Tingkat Kecukupan Zink terhadap *Stunting*

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* adalah dengan menggunakan uji koefisien kontingensi. Hasil analisis bivariat dua variabel tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 23. Hubungan Tingkat Kecukupan Zink terhadap *Stunting*

	<i>Stunting</i> n (%)	Normal n (%)	Total	r	p
Kurang	16 (26,7%)	17 (28,3%)	33 (55%)	0,296	0,015
Cukup	5 (8,3%)	22 (36,7%)	17 (45%)		
Total	21 (35%)	39 (65%)	60 (100%)		

Pada Tabel 25 didapatkan hasil nilai $p=0,015$ ($p<0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting*, dengan koefisien korelasi (r) adalah 0,296 berarti kekuatan hubungan lemah dengan arah korelasi yang positif (+) maka berarti semakin baik tingkat kecukupan protein maka semakin baik pertumbuhan tinggi badan anak. Berdasarkan hasil analisis didapatkan responden dengan tingkat kecukupan zink kategori kurang pada 16 responden (26,7%) *stunting* dan 17 responden (28,3%) normal. Sedangkan responden dengan tingkat kecukupan zink kategori cukup yaitu pada lima responden (8,3%) *stunting* dan 22 responden (36,7%) normal.

d) Hubungan Durasi Tidur terhadap *Stunting*

Hubungan durasi tidur terhadap *stunting* dapat diketahui melalui analisis korelasi yaitu uji koefisien kontingensi yaitu uji korelasi antara dua variabel nominal. Hasil uji bivariat dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 24. Hubungan Durasi Tidur terhadap *Stunting*

	<i>Stunting</i> n (%)	Normal n (%)	Total	<i>p</i>
Pendek	15 (25%)	21 (35%)	36 (60%)	0,185
Normal	6 (10%)	18 (30%)	24 (40%)	
Total	21 (35%)	39 (65%)	60 (100%)	

Berdasarkan Tabel 21 menunjukkan hasil responden dengan durasi tidur pendek terdapat pada 15 responden (25%) *stunting* dan 21 responden (35%) normal. Responden dengan durasi tidur cukup atau normal terdapat pada 6 responden (10%) *stunting* dan 18 responden (30%) normal. Hasil uji koefisien kontingensi menunjukkan bahwa diketahui nilai $p=0,185$ ($p>0,05$) yang berarti tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi tidur dengan *stunting*.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

a) Jenis Kelamin dan Usia Responden

Penelitian dilakukan di Pos Posyandu Kenanga Desa Cimunding Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes terhadap anak-anak balita dengan rentang usia 1-5 tahun dengan jumlah responden sebanyak 60 anak. Berdasarkan Permenkes RI No.66 Tahun 2014, anak balita merupakan anak dengan usia 12-59 bulan dan dikategorikan menjadi batita untuk anak usia 1-3 tahun, dan balita atau prasekolah untuk anak usia 3-5 tahun (Pritasari, Damayanti & Tri, 2017).

Kesehatan dan pertumbuhan balita dipengaruhi oleh tingkat kecukupan gizi serta pola asuh orang tua (Kemenkes, 2023). Penelitian yang dilakukan pada 60 responden tersebut diperoleh hasil bahwa distribusi frekuensi jenis kelamin laki-laki sebanyak 28 anak (46,7%) dan perempuan sebanyak 32 anak (53,3%). Serta distribusi frekuensi responden berdasarkan usia yaitu sebanyak 39 responden (65%) merupakan batita usia 12-36 bulan dan 21 responden (35%) merupakan anak pra-sekolah usia 37-59 bulan.

b) Berat Badan, Tinggi Badan, dan Indeks IMT/U

Pada penelitian ini data berat badan, tinggi badan dan indeks IMT/U dikategorikan menjadi beberapa kelompok. Berat badan responden dikategorikan menjadi empat kategori untuk memudahkan identifikasi berat badan responden. Responden yang memiliki berat badan terendah yaitu 7,5 kg dan berat badan tertinggi yaitu 27,4 kg. Mayoritas responden berada pada rentang berat badan 10,1-15 kg yaitu sebanyak 33 anak (55%) dari total 60 responden. Berdasarkan hasil pengukuran panjang badan atau tinggi badan responden yang didapatkan, tinggi badan dikategorikan menjadi empat kelompok. Responden dengan tinggi badan terendah adalah 70 cm dan responden dengan tinggi badan tertinggi adalah 105 cm. Sebagian besar responden memiliki tinggi badan pada rentang 80,1-90 cm yaitu sebanyak 28 anak (46,7%) dari total 60 responden.

Data berat badan dan tinggi badan yang telah didapatkan, dapat digunakan untuk mengetahui status gizi responden dengan indeks IMT menurut umur. Pengelompokan IMT/U responden terbagi menjadi lima kelompok yaitu gizi buruk, gizi kuran, gizi baik, gizi lebih, dan obesitas. Responden yang masih berada di bawah status gizi baik yaitu sebanyak dua anak (3,3%) status gizi gurusuk

dan tiga anak (5%) status gizi kurang. Mayoritas anak memiliki status gizi baik yaitu sebanyak 50 anak (83,3%). Sebanyak dua anak (3,3%) memiliki status gizi lebih dan tiga anak (5%) dengan status gizi obesitas.

2. Analisis Univariat

a) Tingkat Kecukupan Protein

Pada hasil penelitian yang telah didapatkan menunjukkan bahwa mayoritas responden, sebanyak 39 responden (65%) memiliki tingkat kecukupan protein kategori cukup, sedangkan kategori kurang sebanyak 21 responden (35%). Asupan protein yang kurang pada responden dapat terjadi dikarenakan jumlah protein yang kurang akibat makanan yang dikonsumsi belum mencukupi jumlah kebutuhan protein harian tubuh ataupun mengejar ketertinggalan kekurangan gizi pada masa lampau (Budiana & Marlina, 2020). Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata asupan protein harian responden diketahui sudah dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Dari hasil FFQ semi kuantitatif dapat dilihat bahwa frekuensi rata-rata konsumsi sumber protein hewani yaitu 1-2 kali/minggu. meliputi daging ayam, ikan, telur ayam serta telur puyuh yang paling sering dikonsumsi. Tempe, tahu dan kacang hijau merupakan sumber protein nabati yang paling sering dikonsumsi yaitu dengan

frekuensi ≥ 3 kali/minggu dengan rata-rata asupan protein yaitu 19,6 gram/hari. Penelitian Sindhughosa & Sidiartha (2023) juga menunjukkan frekuensi dan jenis asupan protein yang sama pada responden.

Penelitian dari Yuliantini, *et al.* (2022) menunjukkan hal yang sama yaitu protein hewani yang sering dikonsumsi balita adalah telur dan ayam dikarenakan mudah diperoleh, harga cukup terjangkau, dan disukai balita. Penelitian dari Roziqo & Nuryanto (2020) menerangkan bahwa sumber asupan protein sebagian subjek merupakan sumber protein nabati dengan rerata konsumsi 2,96 gram/hari, dan protein hewani rerata 1,73 gram/hari. Asam amino pada makanan sumber protein hewani lebih lengkap serta kandungan zat gizi mikro yang lebih tinggi dibandingkan makanan sumber protein nabati, sehingga konsumsi protein hewani yang lebih tinggi memiliki efek yang lebih signifikan terhadap penurunan *stunting* (Kamilah, *et al.*, 2022).

b) Tingkat Kecukupan Zat Besi

Tingkat kecukupan zat besi merupakan apakah jumlah asupan zat besi dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari sudah mencukupi kebutuhan tubuh (Masnar, Pinandoyo & Astuti, 2021). Pada penelitian telah didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat kecukupan zat

besi kategori kurang yaitu sebanyak 31 responden (51,7%) dan kategori cukup sebanyak 29 responden (48,3%). Penelitian lain menunjukkan 65,7% anak *stunting* memiliki asupan zat besi yang inadekuat (Nur, Bahar, & Dachlan, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan rata-rata asupan zat besi harian responden tidak dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Dari hasil FFQ semi kuantitatif menunjukkan rata-rata konsumsi sumber zat besi heme dalam sehari yaitu sekitar ≤ 2 kali/minggu dengan jenis makanan yang terbatas hanya daging ayam, telur dan ikan, sangat jarang mengonsumsi daging merah. Konsumsi sumber zat besi non-heme rata-rata sekitar 3-4x/minggu dengan jenis yang paling sering dikonsumsi yaitu tahu, tempe, kacang hijau, bayam dan kangkung. Rata-rata asupan zat besi responden adalah 5,1 mg/hari. Mayoritas anak tidak menyukai sayuran sumber zat besi terutama sayuran hijau. Defisiensi zat besi terjadi tidak hanya akibat kekurangan asupan zat besi, namun juga karena kurangnya asupan enhancer atau zat pemacu penyerapan zat besi seperti vitamin C yang banyak terkandung pada sayuran serta buah-buahan. Kurangnya asupan zat besi heme sebagai sumber zat besi yang paling baik, serta kurangnya asupan sayur dan buah sumber vitamin C turut memengaruhi

terjadinya defisiensi zat besi pada balita (Megawati & Prihatanti, 2023).

c) Tingkat Kecukupan Zink

Pada hasil penelitian yang telah didapatkan menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat kecukupan zink kategori kurang yaitu 33 responden (55%) dan 27 responden (45%) kategori cukup. Dapat diketahui bahwa rata-rata asupan zink harian responden masih belum memenuhi kebutuhan tubuh. Rata-rata konsumsi sumber zink dalam sehari hanya sekali dengan total asupan zink dalam sehari yaitu 2,5 mcg. Anak dengan *stunting* memiliki asupan zink <3 mg/hari (Nurdianti, *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian Nur, Bahar & Dachlan (2020) dimana 54,3% anak *stunting* memiliki asupan zink yang inadekuat dan penelitian Budiana & Marlina (2020) menunjukkan 77,5% dari 40 balita *stunting* mengalami defisiensi zink tingkat berat.

Responden dengan asupan zink inadekuat dapat terjadi akibat anak tidak menyukai sayuran, hanya mengonsumsi nasi dengan kuah sayur saja. Sayuran lokal yang sering dikonsumsi adalah kangkung, bayam, dan brokoli (Yuliantini *et al.*, 2022). Padahal terdapat berbagai bahan pangan sumber zink, seperti daging merah, telur, produk susu, sayuran, biji-bijian, makanan laut (Masnar,

Pinandoyo & Astuti, 2021), unggas, keju, dan sereal (Maulida, *et al.*, 2023). Rendahnya konsumsi sayuran sumber zink pada balita berhubungan dengan kurang beraneka ragamnya makanan sumber zink yang dikonsumsi responden balita (Maulida, *et al.*, 2023) dan berkaitan dengan rendahnya kesadaran ibu untuk memvariasikan pengolahan sayur agar anak menyukai konsumsi sayur (Yuliantini *et al.*, 2022).

d) Durasi Tidur

Hasil penelitian durasi tidur pada 60 balita menunjukkan 36 responden (60%) kategori durasi tidur pendek dan 24 responden (40%) dengan durasi tidur normal. Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan durasi tidur balita bervariasi yaitu antara 8 jam hingga 14,5 jam dalam sehari. Waktu tidur responden pada malam hari yaitu diantara pukul 19.00-23.00, sedangkan waktu bangun pagi antara pukul 04.00-09.00, serta mayoritas anak memiliki kebiasaan tidur siang dengan durasi sekitar 1-3 jam. Kebutuhan tidur manusia berbeda-beda antar individu sesuai kelompok usianya. Semakin meningkat usia, semakin menurun pula kebutuhan tidurnya. Balita membutuhkan durasi tidur yang lebih banyak dibandingkan kelompok usia dewasa, hal ini penting untuk mendukung masa pertumbuhannya. Balita usia dibawah lima tahun juga masih

memerlukan tidur siang (Baroya, 2020). Durasi tidur dipengaruhi oleh aktivitas dan kelompok usia. Kemenkes RI merekomendasikan durasi tidur yang dibutuhkan untuk kelompok usia balita yaitu 12-14 jam untuk usia 1-18 bulan dan 11-13 jam untuk usia 3- 6 tahun (Kemenkes, 2018). Tidur pada anak sangat penting untuk kesehatan (Wahyuningrum, 2021).

Pada penelitian ini 36 (60%) responden mengalami durasi tidur yang kurang yaitu kurang dari 11 jam dalam sehari, hal ini dapat terjadi dikarenakan sebagian anak-anak mulai tidur larut malam yang disebabkan oleh sulit tidur akibat lingkungan tidak kondusif, aktivitas bermain, serta sebagian anak menghabiskan waktu dengan bermain *gadget*. Durasi tidur yang kurang berkaitan dengan terjadinya gangguan pada metabolisme diantaranya nafsu makan dan metabolisme glukosa atau insulin. Pertumbuhan otak, otot, metabolisme tubuh, dan pertumbuhan mengalami puncaknya saat anak tidur (Wahyuningrum, 2021).

e) ***Stunting***

Hasil penelitian z-skor TB/U pada responden diperoleh bahwa dari 60 responden balita terdapat 21 responden (35%) kategori pendek atau *stunting* dan 39 responden (65%) kategori normal. Pada penelitian ini menunjukkan persentase anak yang

mengalami *stunting* cukup tinggi. *Stunting* merupakan keadaan pertumbuhan yang terganggu pada anak akibat dari kekurangan zat gizi kronis yang terjadi di masa lampau dimulai sejak dalam kandungan (Lupiana & Sutrio, 2022). Berdasarkan Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 menunjukkan bahwa 18,5% dari anak *stunting* di Indonesia lahir dengan panjang badan kurang dari 48 cm, yang berarti bahwa adanya kekurangan gizi kronis yang terjadi sejak dalam kandungan. Risiko terjadinya *stunting* meningkat 1,6 kali dari kelompok usia 6-11 bulan (13,7%) menuju kelompok usia 12-23 bulan (22,4%). Hal ini menunjukkan bahwa praktik pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang masih belum dapat memenuhi kebutuhan asupan anak, baik dari segi frekuensi, jumlah, tekstur sesuai usia, serta variasi makanan, padahal kecukupan energi dan protein sangat penting untuk mencegah *stunting* (Kemenkes, 2024).

3. Analisis Bivariat

a) Hubungan Tingkat Kecukupan Protein terhadap *Stunting*

Pada penelitian ini uji statistik yang digunakan adalah uji koefisien kontingensi. Hasil yang didapatkan adalah nilai $p= 0,038$ yang berarti terdapat hubungan yang

signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan *stunting* pada balita. Nilai korelasi (r) sebesar 0,258 menunjukkan kekuatan hubungan termasuk kategori lemah. Arah korelasi positif (+) yang bermakna semakin baik tingkat kecukupan protein maka semakin baik pertumbuhan tinggi badan anak. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Aisyah & Yunianto (2021) yang menyatakan terdapat hubungan signifikan antara asupan protein dan *stunting* dengan nilai $p= 0,001$. Hubungan bermakna antara asupan protein dan *stunting* juga ditunjukkan dengan nilai $p=0,011$ pada penelitian oleh Kamilah, *et al.* (2022). Anak yang memiliki asupan protein inadekuat lebih rentan 1,87 kali mengalami *stunting* dibandingkan anak yang asupan proteinnya adekuat ditunjukkan dengan hubungan bermakna dengan nilai $p= 0,000$ ($p<0,05$) (Kundarwati, *et al.*, 2022).

Berbeda dengan penelitian lain yang menunjukkan hasil yang tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan *stunting* dengan nilai $p=0,266$ ($p>0,05$) dan nilai $r = 0,153$ menunjukkan hubungan yang sangat lemah (Maulida, *et al.*, 2023) dan penelitian lain dengan hasil nilai $p=1,000$ ($p>0,05$) yang berarti tidak berhubungan secara signifikan (Widiastity & Harleli, 2021). Tingkat kecukupan protein dapat memengaruhi pertumbuhan. Konsumsi

protein dalam jumlah yang cukup dan berkualitas dapat memengaruhi kadar plasma insulin IGF-1 yang merupakan hormon penting dalam pertumbuhan tinggi badan. Hormon IGF-1 terlibat dalam metabolisme tubuh, pertumbuhan dan diferensiasi sel (Maulida, *et al.*, 2023) yang dikenal sebagai mitogen dan stimulator proliferasi sel dalam proses pertumbuhan, perbaikan jaringan dan regenerasi jaringan serta aktivasi hormon pertumbuhan (*Growth Hormone*) (Sindhughosa & Sidiartha, 2023).

Rendahnya asupan protein dapat mengganggu proses mineralisasi massa tulang melalui penurunan produksi dan efek IGF-1 (Martony, Lestrina & Amri, 2020). Asam amino dalam protein berperan dalam sekresi hormon pertumbuhan (GH) serta IGF-1 (Soliman, 2024), juga berperan dalam membangun matriks tulang dan memengaruhi pertumbuhan tulang (Kundarwati, *et al.*, 2022) karena dibutuhkan untuk sintesis beberapa hormon, salah satunya hormon tiroid yang berperan dalam menentukan keseluruhan laju metabolik tubuh, pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi saraf (Kamilah, *et al.*, 2022). Hormon pertumbuhan (GH) dan IGF-1 bertugas merangsang proliferasi lempeng pertumbuhan dan meningkatkan pertumbuhan linear. Asupan protein harus seimbang sesuai dengan

kebutuhan gizi secara keseluruhan dan tingkat aktivitas fisik. Pemilihan kualitas dan kuantitas asupan protein sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan, sumber protein dan kombinasi dengan zat gizi lain dapat berpengaruh terhadap komposisi tubuh dan pola pertumbuhan (Soliman, 2024).

b) Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi terhadap *Stunting*

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting* adalah uji koefisien kontingensi. Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 0,025$ dengan koefisien korelasi (r) 0,279. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting* pada balita dengan kekuatan hubungan yang lemah. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Sirajuddin, Rauf & Nursalim (2020) dengan diperoleh hasil terdapat hubungan bermakna antara asupan zat besi terhadap kejadian *stunting* balita dengan nilai $p = 0,036$. Serta sejalan dengan penelitian Silaban, Rahmadhani & Sugiman (2022) yang menunjukkan hasil terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting* dengan nilai $p = 0,012$. Berbeda dengan penelitian dari Yuliantini, *et al.* (2022) menyatakan hasil tidak terdapat hubungan asupan zat besi terhadap *stunting*

dengan nilai $p=0,702$ ($p > 0,05$). Perbedaan hasil penelitian dengan teori sebelumnya berkaitan dengan lokasi penelitian daerah pesisir pantai dimana faktor risiko *stunting* daerah pantai adalah defisiensi protein, sedangkan faktor risiko akibat defisiensi zat besi banyak terjadi di daerah pegunungan.

Defisiensi zat besi dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan linier anak. Peran lain zat besi adalah meningkatkan konsentrasi IGF-1 sebagai hormon pemacu pertumbuhan tulang (Lupiana & Sutrio, 2022). Semakin baik asupan zat besi maka semakin membaik nilai z-skor tinggi badan anak. Fungsi utama zat besi adalah sebagai inti dari hemoglobin dan reseptor oksigen pada paru-paru. Metabolisme zat gizi dapat berlangsung bila asupan zat besi adekuat karena akibat oksigen yang ditangkap secara maksimal dan kapasitas oksidasi seluler maksimal. Oksigen sangat diperlukan untuk memproduksi ATP, ADP dan AMP oleh tubuh (Sirajuddin, Rauf & Nursalim, 2020). Zat besi mendorong pertumbuhan sel melalui peningkatan kadar hemoglobin dan regulasi oksigen serta hormon pertumbuhan IGF-1 (Medise, 2021).

Dari usia 6-24 bulan, asupan bayi dipengaruhi oleh asupan zat besi yang berasal dari MP-ASI dan kebutuhan akan zat besinya lebih tinggi dibandingkan pada kelompok usia lainnya karena pertumbuhan yang pesat.

Untuk dapat tercapainya kecukupan dan penyerapan dari zat besi, diperlukan asupan yang mengandung kombinasi dari produk daging, telur, buah-buahan, dan sayuran. Anemia defisiensi besi dapat menyebabkan kondisi hipoksia dalam tubuh yang akibatnya menghambat hormon pertumbuhan yang disekresi hati, seperti IGF-1 dan IGFBP-1 (Medise, 2021). Kekurangan asupan zat besi juga menyebabkan gangguan secara fisik dan kognitif serta risiko kematian yang tinggi (Kusurdaryati, Noviyanti & Rahmawati, 2020), serta rentan terhadap penyakit infeksi berkepanjangan yang akan menyebabkan gangguan pertumbuhan linear atau *stunting* (Silaban, Rahmadhani & Sugiman, 2022).

c) Hubungan Tingkat Kecukupan Zink terhadap *Stunting*

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* adalah uji koefisien kontingensi. Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 0,015$ dengan koefisien korelasi (r) 0,296. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* pada balita dengan kekuatan hubungan lemah. Arah korelasi menunjukkan arah positif (+) yang bermakna semakin baik tingkat kecukupan zink maka semakin baik pertumbuhan tinggi badan anak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Silaban, Rahmadhani & Sugiman (2022) yang menunjukkan hasil terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* dengan nilai $p= 0,030$. Serta penelitian dari Kundawarti, *et al.* (2022) dengan hasil terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* dengan nilai $p= 0,001$. Balita dengan asupan zink tidak adekuat berisiko enam kali lebih tinggi mengalami *stunting* dibandingkan balita dengan asupan zink adekuat, ditunjukkan dengan nilai $OR=6,6$ dan nilai $p= 0,006$ yang bermakna terdapat hubungan antara asupan zink terhadap *stunting* (Yuliantini, *et al.*, 2022). Hasil penelitian tersebut berbeda dengan penelitian oleh Maulida, *et al.* (2023) menunjukkan hasil tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* dengan nilai $p= 0,641$ ($p>0,05$) dan kekuatan hubungan sangat lemah ($r=0,095$).

Zink berperan dalam pertumbuhan anak pada proses metabolisme asam nukleat, sintesis protein, pertumbuhan sel, replika sel, dan kekebalan tubuh (Kundawati, *et al.*, 2022). Pada proses pertumbuhan tulang, zink juga dapat meningkatkan konsentrasi *Insulin-like Growth Factor I* (IGF-1) dalam merangsang pelepasan hormon pertumbuhan atau *growth hormone* (Maulida, *et a.*, 2023).

Secara lebih lanjut, GH dapat merangsang sekresi IGF-1 dari hati, yang bertugas menginduksi proliferasi sel dan penyerapan asam amino dan glukosa, yang diperlukan untuk proliferasi sel. Sehingga, konsentrasi IGF-1 plasma yang menunjukkan bahwa tersedia cukup nutrisi untuk terjadinya pertumbuhan (Zhang, 2023). Peran lain dari zink adalah melancarkan efek Vitamin D dalam proses metabolisme tulang melalui stimulasi sintesis DNA dan sel tulang. Kekurangan zink dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan pada anak, baik pada masa prenatal maupun setelah kelahiran dikarenakan zink berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak serta sistem imun anak, jika kondisi defisiensi tidak segera tertangani dapat bermanifestasi pada gangguan pertumbuhan atau *stunting* (Silaban, Rahmadhani & Sugiman, 2022). Hal ini karena kekurangan asupan zink dapat menyebabkan terjadinya penurunan respon antibodi sehingga risiko terjadi infeksi akan meningkat (Kusudaryati, Noviyanti & Rahmawati, 2022). Defisiensi zink dapat menyebabkan gangguan sekresi GH dari hipofisis, serta status zink yang rendah berkaitan erat dengan penurunan ekspresi reseptor GH dan konsentrasi IGF-1 plasma. Suplementasi zink oral dapat meningkatkan konsentrasi IGF-1. Anak yang menerima

suplementasi zink memiliki kadar zink basal yang lebih tinggi, peningkatan IGF-1 plasma, dan peningkatan sistem hormon pertumbuhan GH dan IGF-1 (Zhang, 2023).

d) Hubungan Durasi Tidur terhadap *Stunting*

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa dari total 60 responden terdapat 21 (35%) balita *stunting* memiliki durasi tidur yang cukup sebanyak 6 (10%) responden, sedangkan responden *stunting* dengan durasi tidur kurang sebanyak 15 (25%) responden. Pada 39 (65%) balita yang tidak *stunting* terdapat 18 (30%) balita dengan durasi tidur cukup dan sebanyak 18 (30%) balita dengan durasi tidur kurang. Penelitian ini menggunakan uji statistik yaitu uji koefisien kontingensi untuk mengetahui hubungan durasi tidur terhadap *stunting*. Hasil yang didapatkan adalah nilai $p = 0,185$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara durasi tidur dengan kejadian *stunting* pada balita. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan durasi tidur antara anak *stunting* dengan anak tidak *stunting*, mayoritas anak memiliki durasi tidur yang kurang, baik pada anak *stunting* maupun pada anak yang tidak *stunting*.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian dari Maharani (2020) pada balita

usia 24-59 bulan di Dusun Stoplas Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi menunjukkan hasil yang sejalan yaitu tidak terdapat hubungan signifikan antara durasi tidur terhadap *stunting* dengan nilai $p= 0,825$ ($p>0,05$). Penelitian lain juga menunjukkan hasil tidak terdapat hubungan signifikan antara pola tidur dengan kejadian *stunting* pada balita usia 24-60 bulan di Kelurahan Kendo Wilayah Kerja Puskesmas Penana'e Kota Bima Tahun 2023 dimana hasil $p= 0,622$ (Purnama & Hikmah, 2024).

Penelitian oleh Wadood (2017) ditemukan bahwa nilai Z-skor TB/U yang selaras dengan nilai rerata GH saliva pada anak dengan durasi tidur 7-9 jam/hari yang lebih rendah dibandingkan anak dengan durasi tidur 10-12 jam/hari. Kurang tidur dan kebiasaan tidur tidak teratur dapat memengaruhi fungsi hipotalamus dan hiposis dalam memproduksi beberapa hormon, seperti leptin, ghrelin, insulin, kortisol, dan hormon pertumbuhan (GH). Sekresi GH terjadi saat tidur malam hari, perubahan siklus tidur dapat menghambat pelepasan GH serta aktivitas osteoblas dalam menginduksi pertumbuhan tulang.

Selain itu, hormon ini berperan penting untuk pertumbuhan melalui peningkatan proses mineralisasi tulang, stimulasi pertumbuhan, pembelahan sel pada

tulang rawan, dan pelepasan *insulin like growth factor* yang bertugas pada pertumbuhan dan perkembangan sel (Alza & Novita, 2021).

Hormon pertumbuhan (GH) diproduksi oleh kelenjar pituitari, berperan merangsang pembelahan sel dan sintesis protein untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Regulasi sekresi GH diatur melibatkan kelenjar yang terlibat yaitu kelenjar pituitari, hipotalamus, dan organ lain selama tubuh tertidur. Hormon pertumbuhan (GH) berperan merangsang pelepasan IGF-1 dari hati dan jaringan lain (Heaton, A. L., *et al.*, 2021). Hormon IGF-1 merangsang pertumbuhan secara tidak langsung melalui pembentukan beberapa protein kecil *somatomedin* yang diperlukan dalam sintesis kolagen sebagai bahan pembentukan tulang rawan dan tulang. IGF-1 memengaruhi hampir seluruh sel dalam tubuh, terutama sel otot, kartilago, tulang, hati, ginjal, saraf, serta paru-paru. (Andriani & Wirjatmadi, 2014).

Durasi tidur yang kurang dapat memengaruhi sekresi GH yang akan berdampak pada perkembangan, kecerdasan, gangguan pertumbuhan, dan melemahnya kekebalan tubuh pada anak (Zaffanello, *et al.*, 2023). Defisiensi hormon pertumbuhan (GHD) dapat terjadi pada beberapa anak, meskipun dengan prevalensi yang sangat

kecil. Hal ini dapat terjadi akibat gangguan produksi GH oleh kelenjar pituitari dan memberikan dampak kegagalan pertumbuhan pada anak (Hage, *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertolak belakang dengan teori penelitian sebelumnya yang menyatakan terdapat hubungan antara durasi tidur dengan kejadian *stunting*, hal ini mungkin terjadi dikarenakan hubungan antara durasi tidur dengan pertumbuhan tinggi badan anak tergolong sangat lemah serta diperlukan pengukuran lebih lanjut pula mengenai konsentrasi hormon pertumbuhan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tersebut. Durasi tidur memberikan pengaruh terhadap tinggi badan secara tidak langsung. Durasi tidur dapat merangsang produksi hormon pertumbuhan (*growth hormone*) yang kemudian akan berpengaruh terhadap pertumbuhan sel dan tulang, dimana pertumbuhan tulang anak memengaruhi normal atau tidaknya pertumbuhan tinggi badan anak sesuai usianya (Purnama & Hikmah, 2024).

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis univariat dan bivariat, kesimpulan pada penelitian hubungan tingkat kecukupan protein, zat gizi mikro dan durasi tidur terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, adalah sebagai berikut:

1. Balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, mayoritas tidak mengalami *stunting* (65%).
2. Balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, mayoritas memiliki tingkat kecukupan protein yang baik (65%).
3. Balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, mayoritas memiliki tingkat kecukupan zat besi kategori kurang (51,7%).
4. Balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, mayoritas memiliki tingkat kecukupan zink kategori kurang (55%).
5. Balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes, mayoritas memiliki durasi tidur yang pendek (60%).
6. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes ($p = 0,038$).
7. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan zat besi terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes ($p = 0,025$).
8. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan zink terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes ($p = 0,015$).

9. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi tidur terhadap *stunting* pada balita di Desa Cimunding Kabupaten Brebes ($p = 0,185$).

B. Kelemahan

Penelitian ini memiliki kelemahan dikarenakan adanya keterbatasan pada penulis. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan kelemahan dan sekaligus kekurangan dalam penelitian ini. Kelemahan penelitian ini menjadi pembelajaran untuk lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan datang dalam lebih menyempurnakan penelitiannya. Adapun kelemahan dan kekurangan dalam penelitian ini adalah variabel dalam penelitian ini menganalisis tentang tingkat kecukupan protein, zat besi, dan zink dengan instrument kuesioner SQ-FFQ tidak menggunakan alat bantu buku foto makanan dalam bentuk cetak atau *food model* tiga dimensi untuk memudahkan dalam pemorsian asupan makanan. Sehingga, jumlah asupan makanan responden kurang mencerminkan asupan secara aktual, yang dapat memengaruhi hasil penelitian.

C. Saran

1. Bagi subjek penelitian

Diharapkan para ibu/pengasuh balita untuk lebih memperbaiki pola pengasuhan terhadap anak, meliputi pola pemberian makan serta memperhatikan pola tidur anak. Hal ini berkaitan dengan pentingnya

asupan zat gizi serta durasi tidur yang cukup dapat memengaruhi status gizi anak.

2. Bagi peneliti

Diharapkan kepada para peneliti selanjutnya agar dalam melakukan penelitian mengenai variabel tingkat kecukupan atau asupan zat gizi sebaiknya menggunakan instrument atau alat bantu buku foto makanan dalam bentuk cetak atau *food model* tiga dimensi untuk mempermudah dalam pengambilan data jumlah asupan makanan agar data yang didapatkan memiliki keakuratan yang cukup tinggi. Selain itu, bagi peneliti yang akan melakukan penelitian mengenai hubungan durasi tidur terhadap *stunting* disarankan untuk menganalisis lebih lanjut pada faktor penghubung yaitu konsentrasi hormon pertumbuhan agar dapat melihat seberapa besar hubungan atau pengaruh durasi tidur terhadap pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2014). *Gizi dan Kesehatan Balita; Peranan Mikro Zink pada Pertumbuhan Balita Edisi Pertama*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Adriani, M., & Wijatmadi, B. (2016). *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Akbar, Fredy, *et al.* (2021). Strategi Menurunkan Prevalensi Gizi Kurang pada Balita. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Aisyah, I.S. & Yuniarto, A.E. (2021). Hubungan Asupan Energi dan Asupan Protein dengan Kejadian *Stunting* pada Balita (24-59 Bulan) di Kelurahan Karanganyar Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 17 (1), 240-246.
- Alza, Y., & Novita, L. (2021). Perbedaan Duras Tidur dan Asupan Makan pada Anak *Stunting* dan Tidak *Stunting* Usia Sekolah. *Jurnal Kesehatan*, 12 (1), 133-138.
- Ayuni, I.N. & Sumarni, S. (2023). Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Prestasi Belajar pada Anak *Stunting* dan Non-*Stunting* Usia Sekolah Dasar di Kecamatan Soko Kabupaten Tuban. *Jurnal Media Gizi Kesmas*, 12 (2), 747-749.
- Ayuningtyas, I., Tsani, A., Candra, A., & Dieny, F. (2022). Analisis Asupan Zat Besi Heme dan Non Heme, Vitamin B12 dan Folat serta Asupan Enhancer dan Inhibitor Zat Besi Berdasarkan Ststus Anemia pada Santriwati. *Journal of Nutrition College*, 11 (2), 171-181.

- Azizah, U., *et al.* (2022). Hubungan Kualitas Tidur dengan Kontrol Glikemik pada Penderita Diabetes Melitus: *Systematic Review*. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 7 (1), 9
- Azmy, U., & Mundiastuti, L. (2018). Konsumsi Zat Gizi pada Balita *Stunting* dan *Non-Stunting* di Kabupaten Bangkalan. *Amerta Nutrition*, 2 (3) , 192-298.
- Baroya, Hasanatussirril. (2020). Hubungan Antara Durasi Tidur dengan Status Gizi Anak Usia Prasekolah (4-5 Tahun) di TK Islam Terpadu As-Salam Kota Malang. Universitas Brawijaya.
- Bolly, H., Tanjung, R., & Ngili, Y. (2018). *Asam Amino, Peptida dan Protein*. Yogyakarta: Innosain.
- Budiana, T.A. & Marlina, D. (2020). Analisis Kecukupan Energi, Protein, Zink, dan Kalsium pada Balita *Stunting* di Wilayah Kota Cimahi. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat II*, StiKes Jendral Achmad Yani Cimahi, 38-41.
- Dahlan, Sopiudin. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia
- Fadzil, A. (2021). Review: Factors Affecting the Quality of Sleep in Children. *Children* 8 (2), 122.
- Faninurafina, E., & Pradika, S. (2023). Hubungan Kualitas Tidur dengan Glukosa Darah Sewaktu pada Mahasiswa STIKes Kesetiakawanan Sosial Indonesia. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 1 (4),7

- Fathonah, S., & Sarwi. (2020). *Literasi Zat Gizi Makro dan Pemecahan Masalahnya*. Yogyakarta : Penerbit Deepublish.
- Fauzian, Rinda. (2020). *Pengantar Psikologi Perkembangan*. Sukabumi: Penerbit CV Jejak
- Fernandes, A., & Andriani, Y. (2021). Faktor-faktor yang Memengaruhi Terjadinya Gangguan Tidur pada Anak dengan Leukimia Limfoblastik Akut (LLA) yang Menjalani Kemoterapi. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 5 (1), 196-206.
- Festilia, S., & Waliyo, E. (2021). Determinan Kejadian *Stunting* pada Balita Asupan Protein, Zink, Penyakit Infeksi dan Indikator Keluarga Sehat. *Pontianak Nutrition Journal*, 75-58.
- Fikawati, S., Syafiq, A., & Veratamala, A. (2017). *Gizi Anak dan Remaja* . Depok: Rajawali Pers.
- Flora, R., & et al. (2019). Kadar Zat Besi Serum dan Hemoglobin pada Anak *Stunting* dan *Tidak Stunting* di Kabupaten Seluma. *Prosiding SainsTeKes* , 16-22.
- Hage, C., & et al. (2021). *Advances in Differential Diagnosis and Management of Growth Hormone Deficiency in Children*. Nature Reviews Endocrinology, 17 (1), 608-624.
- Halal, C. E., & Nunes, M. (2019). *Sleep and Weight-Height Development*. Journal de Pediatria, 95 (51), 52-59.

- Handayani, D., *et al.* (2015). *Nutrition Care Process (NCP)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Hanum, Z., Yurliasni, & Dzarnisa. (2021). *Teknologi Pangan Pengolahan Susu*. Aceh: Syah Kuala University Press.
- Hardinsyah, & Supariasa, I. D. (2016). *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harisa, A., Syahrul, S., Yodang, Y., Abady, R., & Bas, A. (2022). Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Kualitas Tidur Pasien Lanjut Usia dengan Penyakit Kronis. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 7 (1), 1-10.
- Hartanti, Dwi. (2021). Efektifitas Pendidikan Gizi Metode Ceramah dan Audio Visual terhadap Pengetahuan dan Sikap tentang Pencegahan *Stunting* pada Wanita Usia Subur Pranikah. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 5 (1), 23.
- Hartatik, *et al.* (2023). *Sains Data: Strategi, Teknik dan Model Analisis Data*. Bandung: Kaizen Media Publishing
- Hartono, A. (2014). *Buku Ajar Ilmu Gizi Edisi 4*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hasanah, R., Aryani, F. & Effendi, B. (2023). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pencegahan *Stunting* pada Anak Balita. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2 (1), 1-6.
- Heaton, A. L., *et al.* (2021). Mechanism for the Increase in Human Ghrowth Hormone with Administration of a Novel Test Supplement and Results Indicating Improved

Physical Fitness and Sleep Efficiency. *Journal of Medical Food*, 24 (6), 653-659

Hidayati, M., Perdani, R. W., & Karima, N. (2019). Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak. *Majority*, 8(1), 168-171.

Ibrahim, A., Suharman, A., & Sari, D. (2021). *Bahan Ajar Kimia Pangan Konstruktivisme*. Palembang: Bening Media Publishing.

Izwardy, D. (2020). *Studi Kasus Gizi Balita Terintegrasi Susenas 2019*. Balitbangkes Kemenkes RI. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Jus'at, Idrus. (2019). *Pengolahan Data: Penelitian Kesehatan dan Gizi*. Jakarta: Salemba Medika.

Kamilah, A., *et al.* (2022). Hubungan Akses Pelayanan Kesehatan, BBLR, Asi Eksklusif dan Asupan Protein dengan Kejadian *Stunting* Pada Balita Usia >6-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Baitussalam Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar Tahun 2022. *Journal of Health and Medical Science*, 1 (1), 174-176.

Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Buku Studi Diet Total Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia Tahun 2014*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Badan Litbangkes.

Kementerian Kesehatan RI. (2014). Permenkes No.66 Tahun 2014 tentang Pemantauan Pertumbuhan, Perkembangan dan Gangguan Tumbuh Kembang Anak.

- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Kebutuhan Tidur Sesuai Usia diakses dari Kebutuhan Tidur sesuai Usia - Penyakit Tidak Menular Indonesia (kemkes.go.id)
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Permenkes No.28 Tahun 2019 tentang *Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Siklus Hidup Kelompok Usia Bayi dan Balita diakses dari Bayi dan Balita (kemkes.go.id) pada 12-10-2023 pukul 13.40.
- Kundarwati, R.A., *et al.* (2022). Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian *Stunting* Usia 1-3 Tahun. *Jurnal Gizi*, 11 (1), 9-14.
- Kusdalina & Suryani, D. (2021). Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro pada Anak Sekolah Dasar yang *Stunting* di Kota Bengkulu. *Aceh Nutrition Journal*, 94-97.
- Kusudaryati, D.P., Noviyanti, R.D. & Rahmawati, S.I. (2022). Differences in Body Weight, Intake of Fe and Zinc Between *Stunting* and Non *Stunting* Toddlers at Giligan Health Center Surakarta. *Prosiding 16th Urecol: Seri MIPA dan Kesehatan*. Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, 317-319.
- Lupiana, M. & Sutrio. (2022). Penyuluhan Gizi tentang Anemia dan *Stunting* di Desa Gedong Pakuan Kecamatan

- Baradatu Kabupaten Way Kanan. *JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1 (4), 52-54.
- Mahan, L.K. & Raymond, J.L. (2017). *Krau'ses: Food & The Nutrition Care Process, 14th Edition*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Martony, O., Lestrina, D., & Amri, Z. (2020). Pemberdayaan Ibu untuk Perbaikan Pola Konsumsi Ikan terhadap Peningkatan Asupan Protein, Kalsium, Zink dan Z-Score Tinggi Badan menurut Umur pada Anak *Stunting*. *Jurnal Keperawatan Silampari* , 3 (2); 672-686.
- Masnar, A., Pinandoyo, D., & Astuti, A. (2021). *Ilmu Gizi Dasar*. Depok: CV. Edugizi Pratama Indonesia.
- Maulida, F., *et al.* (2023). Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dan Zinc dengan *Stunting* pada Balita di Pekon Pamenang Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu. *Medical Journal of Nusantara*, 2 (2), 61-65.
- Mcdante, K. J., & Kliegman, R. M. (2019). *Nelson Essentials of Pediatrics. 8th edn*. Philadelphia: Elsevier.
- Medise, B.E. (2021). *The Role of Iron for Supporting Children's Growth and Development*. *World Nutrition Journal*, 5(1), 16-24.
- Megawati & Prihatanti, N.R. (2023). Pengaruh Kalsium dan Vitamin C dalam Absorpsi Zat Besi dan Kaitannya dengan Anemia pada Ibu Hamil dan Kejadian *Stunting*: *Systematic Review*. *Jurna; Maternal*, 7 (1), 16-19.

- Nardina, E. A., *et al.* (2021). *Gizi Reproduksi*. Medan: Penerbit Kita Menulis
- Narendra, M. (2022). *Tumbuh Kembang Anak dan Remaja*. Jakarta: PT Sagung Seto.
- Nasir, A., Muhith, A., & Ideputri, M. (2018). *Buku Ajar: Metode Pelelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Ningsih & Permatasari. (2020). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kualitas Tidur pada Remaja di SMKN 7 Pekanbaru. *Ensiklopedia of Journal*, 2(3), 267
- Ningsih., & Permatasari. (2020). Faktor-faktor yang Memengaruhi Kualitas Tidur pada Remaja di SMKN 7 Pekanbaru. *Ensiklopedia of Journal*, 2 (3)
- Norfai. (2021). *Analisis Data Penelitian (Analisis Univariat, Bivariat dan Multivariat)*. Pasuruan: Penerbit Qiara Media, 268-270.
- Nugroho, M. R., Sasongko, R. N., & Kristiawan, M. (2021). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kejadian *Stunting* pada Anak Usia Dini di Indonesia. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, Vol.5, No.2, 2269-2276.
- Nurbadriyah, W. (2019). *Anemia Defisiensi Besi*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Nurdianti, E., *et al.* (2024). Hubungan Asupan Zink terhadap Tinggi Badan Anak Usia 6-59 Bulan di Kecamatan Jelbuk dan Sumberjambe. *Journal of Agromedicine and Medical Science (AMS)*, 10 (1), 59-64.

- Par'i, H. M. (2014). *Penilaian Status Gizi Dilengkapi Proses Asuhan Gizi Terstandar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pattimah, S. (2021). *Stunting Mengancam Human Capital*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Perignon, M., Fiorentino, M., Kuong, K., Burja, K., Parker, M., & S.Sisokhom. (2015). *Stunting, Poor Iron Status and Parasite Infection Are Significant Risk Factor For Lower Cognitive Performance in Cambodian School-age Children*. PloS One.
- Pritasari, Damayanti, D., & Tri N. (2017). *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Purnama, Y. & Hikmah, E.N. (2024). Hubungan Pola Tidur dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 24-60 Bulan di Kelurahan Kendo Wilayah Kerja Puskesmas Penanae Kota Bima Tahun 2024. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Kebidanan*, 10 (1), 7-11.
- Purnamasari, D. U. (2018). *Panduan Gizi dan Kesehatan Anak Sekolah*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Purwitasari, R.D. (2021). Hubungan Konsumsi Cairan, Aktivitas Fisik dan Kualitas Tidur dengan Status Hidrasi pada Remaja Santri Putri Pondok Pesantren Roudlotul Jannah Kudus. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Putri, A. Y. (2018). Hubungan Antara Kecanduan *Smartphone* dengan Kualitas Tidur pada Remaja. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

- Putri, M. L., Simanjuntak, B. Y., & W, T. W. (2018). Konsumsi Vitamin D dan Zink dengan Kejadian *Stunting* pada Anak Sekolah SD Negeri 77 Padang Serai Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan*, 267-270.
- Putri, M., Dary, & Mangalik, G. (2022). Asupan Protein, Zat Besi dan Status Gizi pada Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*, 11 (1), 6-17.
- Rahman, T. A. (2015). *Analisis Statistik Penelitian Kesehatan*. Bogor: Penerbit IN MEDIA, 131-134.
- Rambe, N. L., Sebayang, W., & Hutabarat, E. N. (2020). *Pemantauan Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Berbasis Teknologi*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Rokhmah, D., Moelyaningrum, A., Ningtyias, F., & Rohmawati, N. (2021). *Stunting; Pencegahan dan Penanganan di Bidang Kesehatan Masyarakat*. Malang: Intelegensia Media.
- Rosyaria, A., & Khairoh, M. (2019). *Effleurage Massage Aromatheraphy Lavender Sebagai Terapi Kualitas Tidur Malam*. Surabaya: Jakad Publishing.
- Septiawahyuni, H., & Suminar, S. (2019). Kecukupan Asupan Zink Berhubungan dengan Perkembangan Motorik pada Balita *Stunting* dan *Non-Stunting* . *Amerta Nutrition*, 1-6.
- Shihab, M.Quraish. (2016). *Tafsir Al-Mishbah: Volume 15 Juz 'Ammah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Silaban, T.D.S., Rahmadhani, S.P. & Sugiman, T. (2022). Perbedaan Tingkat Kecukupan Vitamin A, Zat Besi, dan

- Zink pada Balita *Stunting* dan *Non-Stunting* di Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11 (1), 39-43
- Simanjuntak, J., Herlina, & Bayhakki. (2018). Hubungan Kualitas Tidur terhadap Terjadinya Wasting pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Online Mahasiswa*.
- Sindhughosa, W.U. & Sidiartha, I.G. (2023). Asupan Protein Hewani Berhubungan dengan *Stunting* pada Anak Usia 1-5 Tahun di Lingkungan Kerja Puskesmas Nagi Kota Larantuka Kabupaten Flores Timur. *Intisari Sains Medis*, 14 (1), 388-392.
- Sirajuddin & *et al.* (2014). *Survei Konsumsi Pangan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sirajuddin, Rauf, S. & Nursalim. (2020). Asupan Zat Besi Berkorelasi dengan Kejadian *Stunting* Balita di Kecamatan Maros Baru. *Journal of The Indonesian Nutrition Association*, 43 (2), 109-113.
- Soliman, *et al.* (2024). *The Varied Effect of Protein Intake During Invancy, Childhood, and Adolescence: Assosiations with Growth Metrics, Body Compotition, and Pubertal Development Timelines*. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 21(03), 657-666
- Sudargo, T., Hidayati, N., & Kusmayanti, N. (2015). *Defisiensi Yodium, Zat Besi dan Kecerdasan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyowati, Y., & Yuniritha, E. (2015). *Metabolisme Zat Gizi*. Yogyakarta: Penerbit Transmedika.
- Sumbono, A. (2016). *Biokimia Pangan Dasar*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Sumarlin, L. O. (2020). *Biokimia: Dasar-Dasar Biomolekul dan Konsep Metabolisme*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Supariasa, I. D., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Suprayitno, E., & Sulistiyati, T. (2017). *Metabolisme Protein*. Malang: Penerbit UB Press.
- Suryati, & Oktavianto, E. (2020). Hubungan Kualitas Tidur dengan Perkembangan Bayi Usia 3-10 Bulan. *Health Sciences and Pharmacy Journal, Vol.4 No.2*, 33-40.
- Susilowati, & Kuspriyanto. (2016). *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sutarto, Mayasari, D., & Indriyani, R. (2018). *Stunting*, Faktor Resiko dan Pencegahannya. *Jurnal Agromedicine, Vol. 5, No.1*, 540-545.
- Syagata, A., & et, a. (2022). *Buku Ajar Penilaian Status Gizi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.

- Syakir, S. A. (2014). *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir (Jilid 4)*. Terjemah: Agus Ma'mun, Suharlan dan Suratma. Jakarta : Darus Sunnah Press.
- Wadood, M. (2017). *The Effect of Sleep Duration on Salivary Growth Hormone and Dental Occlusion in Relation to Height Status among Kindergarten Children. International Journal of Science and Research (IJSR)*, 1353-1355
- Wahyuningrum, E. (2021). Review: Gangguan Tidur Anak Usia Sekolah. *Jurnal Keperawatan*, 13 (3) , 700-707.
- Wiboworini, Budiyanti. 2018. *Gizi dan Kesehatan*. Jakarta: PT Sunda Kelapa Pustaka.
- Widiastity, W. & Harleli. (2021). Hubungan Pemberian MP-ASI terhadap Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 6-24 Bulan di Puskesmas Soropia. *Nursing Care and Health Technology Journal*, 1 (2), 82-85.
- World Health Organization. (2010). *Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profil Indicators: Interpretion Guide*. Switzerlan: WHO.
- World Health Organization. (2013). *Child Grow Indikator And Their Interperetion*.
- Wijayanti, N. (2017). *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Yensasnidar, Adfar, T. D., & Hartini, B. (2019). Hubungan Asupan Energi, Protein dan Zink Terhadap Kejadian

- Stunting* di SDN 11 Kampung Jua Kecamatan Lubuk Begalung. *Prosiding Seminar Kesehatan Perinti*, 42-45.
- Yessi, A., & Lidya, N. (2021). Perbedaan Durasi Tidur dan Asupan Makan pada Anak *Stunting* dan Tidak *Stunting* Usia Sekolah. *Jurnal Kesehatan*, 12 (1), 133-138.
- Yuliantini, E., *et al.* (2022). Asupan Makanan dengan Kejadian *Stunting* pada Keluarga Nelayan di Kota Bengkulu. *Aceh Nutriton Journal*, 7 (1), 82-85.
- Yuniastuti, A. (2014). *Nutrisi Mikromineral dan Kesehatan*. Semarang: UNNES PRESS.
- Zaffanello, M., *et al.* (2024). *Complex Relationship Between Growth Hormone and Sleep in Children: Insights, Discrepancies, and Implications*. National Library of Medicine, 14.
- Zhang, *et al.* (2023). *Interplay Between Zinc and Cell Proliferation and Implications for the Growth of Livestock*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 107 (6), 1402-1418.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Consent*

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

(*INFORMED CONSENT*)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Responden :

Nama Ibu/Pengasuh :

Dengan ini saya menjadi responden di dalam penelitian skripsi yang dilakukan oleh mahasiswi Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul “Hubungan Antara Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita di Desa Cimunding”. Pernyataan ini saya buat dengan suka rela dan tanpa paksaan dari pihak manapun dan kiranya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

..... 2024

.....
(Ibu Responden)

.....
(Enumerator)

Lampiran 2. Data Diri Responden

Nama Anak :
 Jenis kelamin :
 Usia :
 Berat Badan :
 Tinggi Badan :
 Nama Orang Tua :
 Pekerjaan :
 Pendidikan :

Lampiran 3. Formulir FFQ Semi Kuantitatif untuk Asupan Protein, Zat Besi dan Zink

Nama Responden :
 Tanggal Wawancara :

No	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					Tidak pernah
			>3x/hari	1x/hari	3-6x/minggu	1-2x/minggu	2x sebulan	
			50	25	15	10	5	
A.	Makanan Pokok							
1	Nasi	¾ gls (100)						
2	Biskuit	4 bh (40)						
3	Jagung segar	3 bh (125)						
4	Kentang	2 bh (210)						
5	Mie	1 gls (100)						

No	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3x/hari	1x/hari	3-6x/minggu	1-2x/minggu	2x sebulan	Tidak pernah
			50	25	15	10	5	0
A. Makanan Pokok								
6	Roti putih	2 iris (75)						
7	Singkong	1½ ptg (120)						
B. Protein Hewani								
8	Daging sapi	1 ptg sgd (35)						
9	Daging ayam	1 ptg sgd (40)						
10	Ikan segar	1 ptg (40)						
11	Telur ayam	1 butir (55)						
12	Telur puyuh	5 butir (55)						
13	Udang basah	5ekor sgd (35)						
C. Protein Nabati								
14	Kacang hijau	2 ½ sdm (25)						
15	Kacang kedelai	2 ½ sdm (25)						
16	Tahu	2 ptg (100)						
17	Tempe	2 ptg (50)						

No	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3x/ hari	1x/ hari	3-6x/ minggu	1-2x /minggu	2x sebulan	Tidak pernah
			50	25	15	10	5	0
D.	Sayuran							
18	Bayam	1 gls (100)						
19	Kangkung	1 gls (100)						
20	Sawi	1 gls (100)						
21	Kol	1 gls (100)						
22	Wortel	1 gls (100)						
23	Buncis	1 gls (100)						
24	Kacang panjang	1 gls (100)						
25	Labu siam	1 gls (100)						
E.	Buah-Buahan							
26	Alpukat	½ bh bsr (50)						
27	Apel merah	1 bh kcl (85)						
28	Semangka	2 ptg sdg (180)						
29	Jeruk manis	2 bh (90)						
30	Mangga	¾ bh (90)						
31	Nanas	¼ bh (85)						
32	Papaya	1 ptg (100)						

No	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3x/hari	1x/hari	3-6x/minggu	1-2x/minggu	2x sebulan	Tidak pernah
			50	25	15	10	5	0
E.	Buah-Buahan							
33	Pisang	2 bh kcl(40)						
34	Salak	2 bh sdg (65)						
35	Nangka	3 bj sdg (45)						
36	Melon	1 ptg bsr (190)						
37	Buah naga	½ bh (65)						
38	Buah pear	½ bh sdg (85)						
E.	Susu dan Olahannya							
39	Susu sapi	1 gls (200 ml)						
40	Es krim	1 cup (60)						

Lampiran 4. Kuesioner Durasi Tidur

Informasi Responden

Nama Anak :

Jenis Kelamin :

Jawablah seluruh pertanyaan berikut ini dengan jawaban yang dianggap mewakili kebiasaan tidur anak Anda dalam waktu 6 bulan terakhir pada kondisi sehat. Perubahan kebiasaan tidur pada kondisi sakit tidak termasuk.

1. Jam berapa biasanya anak Anda mulai tidur pada malam hari?
2. Jam berapa biasanya anak anda terbangun pada pagi hari?
3. Berapa lama biasanya anak Anda tidur pada malam hari?
4. Berapa lama biasanya anak anda tidur pada siang hari?
5. Berapa lama biasanya waktu yang dibutuhkan anak anda mulai dari berbaring hingga tertidur?

Lampiran 5 Hasil Uji SPSS

1. Analisis univariat

		<i>Stunting</i>			
		Frekuensi	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<i>Stunting</i>	21	35.0	35.0	35.0
	tidak <i>stunting</i>	39	65.0	65.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

		Tingkat Kecukupan Protein			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kurang	21	35.0	35.0	35.0
	cukup	39	65.0	65.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tingkat Kecukupan Zat Besi

		Frequ ency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kurang	31	51.7	51.7	51.7
	cukup	29	48.3	48.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tingkat Kecukupan Zink

		Freque ncy	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	kurang	33	55.0	55.0	55.0
	cukup	27	45.0	45.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Durasi Tidur

		Freque ncy	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pendek	36	60.0	60.0	60.0
	Normal	24	40.0	40.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

2. Analisis bivariat

a. Tingkat kecukupan protein

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.258	.038
N of Valid Cases		60	

Tingkat Kecukupan Protein * Stunting Crosstabulation

		Stunting		Total	
		stunting	tidak stunting		
Tingkat kecukupan protein	kurang	Count	11	10	21
		% within Tingkat kecukupan protein	52.4%	47.6%	100.0%
		% within Stunting	52.4%	25.6%	35.0%
		% of Total	18.3%	16.7%	35.0%
	cukup	Count	10	29	39
		% within Tingkat kecukupan protein	25.6%	74.4%	100.0%
		% within Stunting	47.6%	74.4%	65.0%
		% of Total	16.7%	48.3%	65.0%
Total	Count	21	39	60	
	% within Tingkat kecukupan protein	35.0%	65.0%	100.0%	
	% within Stunting	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	35.0%	65.0%	100.0%	

b. Tingkat kecukupan zat besi

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contin gency Coeffic ient	.279	.025
N of Valid Cases		60	

Tingkat kecukupan zat besi * Stunting Crosstabulation

		Stunting		Total	
		Stunting	tidak stunting		
Tingkat kecukupa n zat besi	kurang	Count	15	16	31
		% within Tingkat kecukupan zat besi	48.4%	51.6%	100.0%
		% within Stunting	71.4%	41.0%	51.7%
		% of Total	25.0%	26.7%	51.7%
	Cukup	Count	6	23	29
	% within Tingkat kecukupan zat besi	20.7%	79.3%	100.0%	
	% within Stunting	28.6%	59.0%	48.3%	
	% of Total	10.0%	38.3%	48.3%	
Total		Count	21	39	60
		% within Tingkat kecukupan zat besi	35.0%	65.0%	100.0%

% within Stunting	100.0%	100.0%	100.0%
% of Total	35.0%	65.0%	100.0%

c. Tingkat kecukupan zink

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.298	.015
N of Valid Cases		60	

Tingkat Kecukupan Zink * Stunting Crosstabulation

		Stunting		Total	
		Stunting	tidak stunting		
tingkat kecukupan zink	kurang	Count	16	17	33
		% within tingkat kecukupan zink	48.5%	51.5%	100.0%
		% within Stunting	76.2%	43.6%	55.0%
		% of Total	26.7%	28.3%	55.0%
	cukup	Count	5	22	27
		% within tingkat kecukupan zink	18.5%	81.5%	100.0%
		% within Stunting	23.8%	56.4%	45.0%
		% of Total	8.3%	36.7%	45.0%
Total		Count	21	39	60

% within tingkat kecukupan zink	35.0%	65.0%	100.0%
% within Stunting	100.0%	100.0%	100.0%
% of Total	35.0%	65.0%	100.0%

d. Durasi tidur

Symmetric Measures

	Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	.169	.185
N of Valid Cases	60	

Durasi Tidur * Stunting Crosstabulation

		Stunting		Total	
		stunting	tidak stunting		
durasi tidur	Pendek	Count	15	21	36
		% within durasi tidur	41.7%	58.3%	100.0%
		% within Stunting	71.4%	53.8%	60.0%
		% of Total	25.0%	35.0%	60.0%
	Normal	Count	6	18	24
		% within durasi tidur	25.0%	75.0%	100.0%
		% within Stunting	28.6%	46.2%	40.0%
		% of Total	10.0%	30.0%	40.0%
Total		Count	21	39	60

% within durasi tidur	35.0%	65.0%	100.0%
% within Stunting	100.0%	100.0%	100.0%
% of Total	35.0%	65.0%	100.0%

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Dokumentasi Bersama Kader Posyandu



Pengukuran Tinggi Badan



Wawancara FFQ-SQ kepada Ibu Responden



Wawancara Durasi Tidur kepada Ibu Responden



Dokumentasi Enumerator dan Ibu Responden



Instrumen Penelitian *Microtoice*



Instrumen Timbangan Digital

Lampiran 7. Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp/Fax: (024)76430819 Semarang 50185
Email: fpk@walisongo.ac.id, Website: fpk.walisongo.ac.id

Nomor : 3388/Un.10.7/D1/KM.00.01/05/2024 Semarang, 20 Mei 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Ijin Riset/ Penelitian

Yth.
Kepala Posyandu Desa Cimunding
Di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, Kami sampaikan bahwa dalam rangka penyusunan Skripsi untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, dengan ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan izin riset kepada :

Nama : Aida Solihah
NIM : 1807026072
Program Studi : Gizi
Judul Skripsi : Hubungan Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink, dan Durasi Tidur terhadap Stunting pada Balita Usia 1-5 Tahun di Desa Cimunding Kabupaten Brebes
Waktu Penelitian : Mei 2024 sd Selesai
Lokasi Penelitian : Desa Cimunding Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes

Demikian surat permohonan riset, dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik &
Kelembagaan



Nadhiaul Salama, Ph.D
NIP. 197806112008012016

Tembusan :
Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang

Lampiran 8. Informed Consent Responden

LAMPIRAN

Lampiran 1

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN (INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Ibu/Pengasuh : *Casminah*

Wali dari responden : *Miftahul Zen. (zth)*

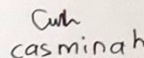
Dengan ini saya menjadi responden di dalam penelitian skripsi yang dilakukan oleh mahasiswi Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan judul "Hubungan Antara Tingkat Kecukupan Protein, Zat Besi, Zink dan Durasi Tidur terhadap *Stunting* pada Balita di Desa Cimunding". Pernyataan ini saya buat dengan suka rela dan tanpa paksaan dari pihak manapun dan kiranya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Brebes, 6 Mei 2024



Aida Solihah

(Enumerator)



(Ibu Responden)

Lampiran 9. Hasil FFQ Semi Kuantitatif Responden

Lampiran 2. Data Diri Responden

Nama Anak : Miftahul Zen
 Jenis kelamin : laki-laki
 Usia : 24 bulan
 Berat Badan : 60 kg
 Tinggi Badan : 82 cm
 Nama Orang Tua : Casminah
 Pekerjaan : Ibu rumah tangga
 Pendidikan : SMP

Lampiran 3. Formulir FFQ Semi Kuantitatif untuk Asupan Protein, Zat Besi dan Zink

Nama Responden : M. Zen
 Tanggal Wawancara : 6 Mei 2024

No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3x/hari (50)	1x/hari (25)	3-6x/minggu (15)	1-2x/minggu (10)	2x sebulan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok								
1	Nasi	¾ gls (100)	✓					
2	Biskuit	4 bh (40)		✓				
3	Jagung segar	3 bh (125)			✓			
4	Kentang	2 bh (210)			✓			✓
5	Mie	1 gls (100)			✓			✓
6	Roti putih	2 iris (75)						
7	Singkong	1½ ptg (120)						
B. Lauk Hewani								
8	Daging sapi	1 ptg sgd (35)				✓		
9	Daging ayam	1 ptg sgd (40)				✓		
10	Ikan segar	1 ptg (40)			✓			✓
11	Telur ayam	1 butir (55)						✓
12	Telur puyuh	5 butir (55)					✓	
13	Udang basah	5ekor sgd (35)						
C. Lauk Nabati								
14	Kacang hijau	2 ½ sdm (25)			✓			✓
15	Kacang kedelai	2 ½ sdm (25)			✓			
16	Tahu	2 ptg (100)		✓				
17	Tempe	2 ptg (50)						
D. Sayuran								
18	Bayam	1 gls (100)		✓				
19	Kangkung	1 gls (100)			✓			

20	Sawi	1 gls (100)							✓
21	Kol	1 gls (100)							✓
22	Wortel	1 gls (100)				✓			
23	Buncis	1 gls (100)							✓
24	Kacang panjang	1 gls (100)							✓
25	Labu siam	1 gls (100)				✓			
E. Buah-Buahan									
26	Alpukat	½ bh bsr (50)							✓
27	Apel merah	1 bh kcl (85)					✓		✓
28	Semangka	2 ptg sdg (180)							
29	Jeruk manis	2 bh (90)		✓					✓
30	Mangga	¾ bh (90)							✓
31	Nanas	¼ bh (85)					✓		
32	Papaya	1 ptg (100)					✓		
33	Pisang	2 bh kcl(40)		✓					✓
34	Salak	2 bh sdg (65)							✓
35	Nangka	3 bj sdg (45)							✓
36	Melon	1 ptg bsr (190)					✓		
37	Buah naga	½ bh (65)					✓		✓
38	Buah pear	½ bh sdg (85)							
F. Susu dan olahannya									
39	Susu sapi	1 gls (200 ml)							
40	Es krim	1 cup (60)							
Skor Konsumsi Pangan (food scores)		375	50	125	135	60	5	0	

Lampiran 10. Kuesioner Durasi Tidur Responden

Lampiran 4. Kuesioner Durasi Tidur

Informasi Responden

Nama Anak : *M. Zen*

Jenis Kelamin : *Laki-laki*

Jawablah seluruh pertanyaan berikut ini dengan jawaban yang dianggap mewakili kebiasaan tidur anak Anda dalam waktu 6 bulan terakhir pada kondisi sehat. Perubahan kebiasaan tidur pada kondisi sakit tidak termasuk.

1. Jam berapa biasanya anak Anda mulai tidur pada malam hari? *9/21.00*
2. Jam berapa biasanya anak anda terbangun pada pagi hari? *06.30*
3. Berapa lama biasanya anak Anda tidur pada malam hari? *9 jam 30 menit*
4. Berapa lama biasanya anak anda tidur pada siang hari? *1 jam*
5. Berapa lama biasanya waktu yang dibutuhkan anak anda mulai dari berbaring hingga tertidur? *30 menit*.

Lampiran 11. Hasil Penelitian

No	Nama	Usia (bln)	J/K	BB	TB	TB/U	Ket	P/ AKG	Ket	Fe/ AKG	Ket	Zn/ AKG	Ket	Durasi Tidur (jam)	Ket
1	CAH	29	L	11.95	85.5	-1.68	Normal	100.6%	Cukup	90%	Cukup	65%	Kurang	11.75	Pendek
2	MZR	46	L	13.65	98	-1.02	Normal	121.4%	Cukup	100%	Cukup	64%	Kurang	8	Pendek
3	RA	32	L	11.2	85	-2.40	Pendek	78.0%	Kurang	121%	Cukup	77%	Cukup	10	Pendek
4	RO	32	L	9.85	81	-3.54	S. Pendek	100.3%	Cukup	138%	Cukup	92%	Cukup	10.25	Pendek
5	RA	20	L	9	82	-0.79	Normal	121.3%	Cukup	134%	Cukup	116%	Cukup	12.25	Normal
6	SZA	31	P	8	80	-3.26	S. Pendek	121.9%	Cukup	146%	Cukup	108%	Cukup	11.75	Pendek
7	AA	34	P	11.49	84.2	-2.54	Pendek	108.1%	Cukup	108%	Cukup	75%	Kurang	11.5	Pendek
8	NA	14	P	8.1	70	-2.37	Pendek	122.8%	Cukup	105%	Cukup	118%	Cukup	11	Pendek
9	HM	32	P	13.5	82	-2.83	Pendek	70.3%	Kurang	87%	Cukup	64%	Kurang	11	Pendek
10	KPW	12	P	10.65	74	0.00	Normal	97.0%	Kurang	122%	Cukup	98%	Cukup	11	Pendek

11	DA	48	P	16.2	96.5	-1.44	Normal	117.3%	Cukup	75%	Kurang	59%	Kurang	10.25	Pendek
12	SA	49	L	16.5	105	0.26	Normal	92.1%	Kurang	62%	Kurang	53%	Kurang	11.75	Normal
13	YAZ	12	L	9.2	72.7	-1.30	Normal	121.5%	Cukup	97%	Cukup	108%	Cukup	10	Pendek
14	MA	47	L	15.5	100	-0.67	Normal	114.2%	Cukup	44%	Kurang	39%	Kurang	11	Normal
15	ND	50	P	14	102	-0.43	Normal	100.4%	Kurang	42%	Kurang	43%	Kurang	11.25	Normal
16	AB	30	L	9.8	84.5	-2.18	Pendek	110.8%	Cukup	95%	Cukup	71%	Kurang	10.25	Pendek
17	PE	13	L	11.2	78.3	0.58	Normal	114.9%	Cukup	75%	Kurang	74%	Kurang	11	Pendek
18	KA	21	P	10	83.5	-0.05	Normal	121.6%	Cukup	139%	Cukup	113%	Cukup	12.25	Normal
19	FI	46	L	13.2	97	-1.27	Normal	112.8%	Cukup	59%	Kurang	49%	Kurang	12.25	Normal
20	AZ	18	L	12.5	82	-0.11	Normal	103.0%	Cukup	58%	Kurang	55%	Kurang	10.5	Pendek
21	KA	34	P	9.5	84.5	-2.46	Pendek	104.7%	Kurang	90%	Cukup	87%	Cukup	11.5	Pendek
22	NI	18	P	13	83.5	0.97	Normal	122.8%	Cukup	129%	Cukup	112%	Cukup	12	Normal
23	MF	46	L	17.15	99	-0.78	Normal	59.7%	Kurang	29%	Kurang	26%	Kurang	8.75	Pendek
24	EN	34	P	13.2	91	-0.70	Normal	95.5%	Kurang	76%	Cukup	76%	Kurang	9.5	Pendek
25	MAA	19	L	9.8	81.8	-0.52	Normal	116.1%	Cukup	78%	Kurang	75%	Kurang	11.25	Normal

26	FZ	30	L	9.65	83	-2.62	Pendek	120.6%	Cukup	90%	Cukup	85%	Cukup	13	Normal
27	WI	45	P	11.4	91.5	-2.24	Pendek	113.3%	Cukup	73%	Kurang	53%	Kurang	10.25	Pendek
28	ZU	45	P	15	95.5	-1.29	Normal	68.3%	Kurang	52%	Cukup	43%	Kurang	13.25	Normal
29	DH	32	P	11.3	89	-0.89	Normal	116.2%	Cukup	72%	Kurang	88%	Cukup	12	Normal
30	KE	12	L	9.8	73	-1.17	Normal	122.0%	Cukup	123%	Cukup	106%	Cukup	12.5	Normal
31	QA	48	P	27.4	99	-0.86	Normal	64.6%	Kurang	33%	Kurang	42%	Kurang	8.25	Pendek
32	TI	13	L	10.1	78	0.46	Normal	115.2%	Cukup	101%	Cukup	73%	Kurang	12.25	Normal
33	RA	25	L	13.1	85	-0.97	Normal	98.2%	Kurang	78%	Cukup	76%	Cukup	10	Pendek
34	DAR	36	P	11.55	90	-1.31	Normal	110.9%	Cukup	82%	Cukup	90%	Cukup	9.5	Pendek
35	DI	36	L	10	84	-3.27	S. Pendek	98.8%	Kurang	104%	Cukup	87%	Cukup	8.5	Pendek
36	SAS	35	L	12.2	92	-0.94	Normal	105.0%	Cukup	82%	Cukup	67%	Kurang	12.25	Normal
37	CT	48	P	12.95	92	-2.49	Pendek	95.7%	Kurang	70%	Kurang	53%	Kurang	12	Normal
38	MZ	24	L	10	82	-1.70	Normal	117.7%	Cukup	102%	Cukup	100%	Cukup	10.5	Pendek
39	AZ	28	L	10.64	81.5	-2.70	Pendek	80.0%	Kurang	98%	Cukup	81%	Cukup	10	Pendek
40	SY	28	P	13	81	-2.38	Pendek	88.5%	Kurang	76%	Kurang	63%	Kurang	11.75	Pendek

41	KAN	12	P	7.5	73	-0.38	Normal	123.9%	Cukup	124%	Cukup	139%	Cukup	10.5	Pendek
42	NUS	12	P	7.5	70	-1.54	Normal	123.1%	Cukup	116%	Cukup	139%	Cukup	8.75	Pendek
43	ME	38	P	13.45	88	-2.15	Pendek	78.3%	Kurang	39%	Kurang	37%	Kurang	11.5	Normal
44	IS	40	L	12.6	93	-1.44	Normal	103.1%	Cukup	68%	Kurang	48%	Kurang	10.5	Pendek
45	NA	45	P	11.6	92	-2.12	Pendek	121.2%	Cukup	59%	Kurang	66%	Kurang	10.75	Pendek
46	KI	36	L	10.9	86.5	-2.59	Pendek	89.4%	Kurang	58%	Kurang	68%	Kurang	10.5	Pendek
47	TMA	23	L	10.95	83	-1.30	Normal	118.7%	Cukup	86%	Cukup	91%	Cukup	13	Normal
48	DN	12	P	8	71.5	-0.96	Normal	123.5%	Cukup	121%	Cukup	125%	Cukup	13.25	Normal
49	AM	29	L	11.6	85	-1.82	Normal	85.7%	Kurang	69%	Kurang	67%	Kurang	12.25	Normal
50	HI	55	P	16	98.5	-1.82	Normal	113.1%	Cukup	53%	Kurang	52%	Kurang	11.5	Normal
51	AR	48	P	13.5	102	-0.16	Normal	123.9%	Cukup	69%	Kurang	53%	Kurang	12	Normal
52	CHY	27	P	8.4	83	-1.56	Normal	125.4%	Cukup	93%	Cukup	98%	Cukup	11	Pendek
53	QAB	48	L	14.8	100	-0.79	Normal	110.4%	Cukup	58%	Kurang	51%	Kurang	10.25	Pendek
54	RA	16	P	7.5	72.5	-2.18	Pendek	133.5%	Cukup	102%	Cukup	133%	Cukup	12.5	Normal
55	VK	48	P	14	100.5	-0.51	Normal	114.5%	Cukup	65%	Kurang	49%	Kurang	10	Pendek

56	MZN	24	L	9.8	81	-2.03	Pendek	122.0%	Cukup	91%	Cukup	102%	Cukup	11.5	Pendek
57	AAS	32	P	13	90	-0.61	Normal	96.0%	Kurang	80%	Cukup	83%	Cukup	11.5	Pendek
58	RAR	38	P	12.1	88.5	-2.03	Pendek	94.2%	Kurang	68%	Kurang	60%	Kurang	10	Pendek
59	SA	49	P	9.8	92	-2.63	Pendek	124.1%	Cukup	85%	Cukup	70%	Kurang	11.25	Normal
60	NAZ	15	P	9.8	75	-0.93	Normal	118.1%	Cukup	89%	Cukup	102%	Cukup	12	Normal

Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Aida Solihah
Tempat & Tanggal Lahir: Brebes, 23 Juli 2000
Alamat Rumah : Gang WR. Supratman, RT 05/
RW 01 Desa Cimunding, Kec.
Banjarharjo, Kab. Brebes
No. Hp : 081809199490
Email : aidasolihah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK Assadiyah Cibuniwangi (2005-2006)
- b. SDN 02 Cimunding (2006-2012)
- c. SMPN 1 Kersana (2012-2015)
- d. SMAN 2 Brebes (2015-2018)

2. Pendidikan Non-Formal

- a. Praktik Kerja Gizi Klinik dan Institusi (*blainded*)
di RSUD Kardinah Kota Tegal
- b. Praktik Kerja Gizi Masyarakat di Posyandu Desa
Cimunding