

**HUBUNGAN ASUPAN SENG, ASUPAN ZAT BESI, DAN *BODY IMAGE* DENGAN KEKURANGAN ENERGI KRONIK (KEK)
PADA REMAJA PUTRI DI SMK N 7 KENDAL
KECAMATAN PLANTUNGAN KABUPATEN KENDAL**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk Memenuhi
Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan Program Strata Satu (S-1) Gizi (S.Gz)



Oleh:

Fina Dwi Aryanti

NIM. 2007026069

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image*
dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja
Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan
Kabupaten Kendal

Penulis : Fina Dwi Aryanti

NIM : 2007026069

Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan
Kesehatan UIN Walisongo di Semarang pada tanggal 4 Desember 2024 dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


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


Pradipta Kurniasanti, S.K.M., M.Gizi
NIP. 198601202023212020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Bidang Substansi Materi

Bidang Metodologi dan Tata Tulis



Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc
NIP. 199004192018012002



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fina Dwi Aryanti

NIM : 2007026069

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

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

Semarang,

Pembuat Pernyataan,



Fina Dwi Aryanti

NIM. 2007026069

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Nama : Fina Dwi Aryanti

NIM : 2007026069

Program Studi : Gizi

Judul Skripsi : Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Semarang,

Dosen Pembimbing I



Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc

NIP. 199004192018012002

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Nama : Fina Dwi Aryanti

NIM : 2007026069

Program Studi : Gizi

Judul Skripsi : Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang,

Dosen Pembimbing II



Dwi Hartanti, S.Gz., M.Gizi

NIP. 198610062023212039

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kami nantikan syafa’atnya di *yaumul akhir* kelak.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam menyusun skripsi ini, banyak hambatan dan tantangan yang dihadapinya. Selesainya penyusunan skripsi hingga akhir ini tentunya bukan hanya dari kerja keras dan kesungguhan penulis saja, melainkan atas kontribusi, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si. selaku Ketua Program Studi Gizi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dwi Hartanti, S.Gz., M.Gizi selaku dosen pembimbing II yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat, motivasi, serta arahan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan kemurahan hati.
5. Ibu Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi selaku dosen penguji I dan Ibu Pradipta Kurniasanti, S.K.M., M.Gizi selaku dosen penguji II yang telah memberikan ilmu dan saran untuk menyempurnakan skripsi penulis.
6. Segenap Dosen Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama penulis melaksanakan studi.
7. Segenap tenaga pendidik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah membantu dalam bidang administrasi skripsi penulis.
8. Kedua orangtua penulis tercinta, Bapak Riyanto dan Ibu Tumiyem yang selalu

memberikan do'a, motivasi, dukungan dan cinta kasih sayang semua pengorbanan baik fisik, moral maupun material kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.

9. Kakak terhebat penulis, Teguh Kristiawan yang selalu menyemangati, memberikan dukungan, bantuan baik dari material, moral, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Segenap keluarga Trah Wiro Tiyoso dan Trah Sonto Suwarno tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Keluarga Bapak Purnomo, Ibu Wiji, Ibu Titik dan Ibu Ida yang telah menjaga dan membantu penulis selama penulis berkuliah di Semarang.
12. Pihak SMK N 7 Kendal, Bapak Heri Kurniadi, S.Pd., M.M., Bapak Abdul Rozak, S.Pd dan Ibu Nailul Izzah, S.Pd. yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan penelitian skripsi.
13. Segenap siswi SMK N 7 Kendal yang telah bersedia menjadi responden penelitian.
14. Tim enumerator Dwi Margi Astuti, Laelatul Nur Deva, Maulita Sekar Arum, Syarafina Hafiza, Asyifa
15. Teman-teman seperjuangan Gizi angkatan 2020 atas pertemanan baiknya dan rekan belajar selama perkuliahan.
16. Teman terdekat penulis: Alvina Damayanti, Nikmatul Luailiya, Dwi Margi Astuti, Hasna Nurfiani, Desmeta Safa Annisa yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi dan bantuan penulis.
17. Teman kost Qurratu Aini penulis selama perkuliahan, Intan Salsabila, Fasya Aqila Aldien, Syarahfina Hafiza, Intania Diasysta, Kholisatul Hidayah, Defika yang memberikan semangat dan bantuan penulis.
18. Teman-teman komunitas GenBI Komisariat UIN Walisongo periode 2023 yang telah memberikan pengalaman, dukungan selama perkuliahan.
19. Teman-teman KKN MIT Ke-17 posko 07 Desa Rejosari, Kec. Karangawen-Demak Esolina Afifah, Nur Kiki Patmawati, Muslimah Hasanah, Aji Masyaid, Scesya Candika Hakim, Muhammad Raihan, Nova Dwi Ardiansyah, dan Eka Bima yang memberikan bantuan, motivasi dan pengalaman serta cerita dimasa

perkuliahan.

20. Fina Dwi Aryanti, ya! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih sudah berusaha dan bertahan sampai akhir.
21. Aftershine, Lavora, Guyon Waton, NDX, Judika, Rossa, Rony Parulian, Salma Salsabil terima kasih atas lagu-lagunya telah menjadi playlist untuk menemani penulis dalam penyusunan skripsi ini.
22. Semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Apabila ada kesalahan baik dalam pembuatan maupun isi penelitian penulis memohon maaf.

Semarang,
Pembuat Pernyataan,



Fina Dwi Aryanti
NIM. 2007026069

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada saya, orang tua dan kakak tercinta terima kasih atas doa, motivasi, nasihat, dan kasih sayang sebagai penyemangat untuk menyelesaikan skripsi dalam mewujudkan cita-cita penulis serta teman-teman yang telah mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 6)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani hambanya, melainkan sesuai kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT	xvi
الملخص.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Remaja	9
a. Definisi Remaja	9
b. Karakteristik Remaja	9
c. Kebutuhan Gizi Remaja	11
d. Masalah Gizi Remaja.....	12
e. Faktor Penyebab Masalah Gizi pada Remaja	15
f. <i>Unity of Science</i> Remaja	21
2. Kekurangan Energi Kronik (KEK)	23
a. Definisi Kekurangan Energi Kronik	23
b. Faktor yang Memengaruhi Kejadian Kekurangan Energi Kronik.....	23
c. Dampak Kekurangan Energi Kronik	30
d. Indikator dan Metode Pengukuran Kekurangan Energi Kronik ...	31
e. <i>Unity of Science</i> Kekurangan Energi Kronik	32
3. Asupan Seng dan Zat Besi	34
a. Definisi dan Sumber Seng dan Zat Besi	34
b. Fungsi Seng dan Zat Besi	36

c. Metabolisme Seng dan Zat Besi	49
d. Faktor yang Memengaruhi Asupan dan Penyerapan	54
e. Dampak Kelebihan dan Kekurangan	63
f. Pengukuran Asupan Seng dan Zat Besi	67
g. Hubungan Asupan Seng dan Zat Besi dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK).....	70
h. <i>Unity of Science</i> Seng dan Zat Besi	80
4. <i>Body Image</i>	81
a. Definisi <i>Body Image</i>	81
b. Faktor yang Memengaruhi <i>Body Image</i>	82
c. Pengukuran <i>Body Image</i>	85
d. Hubungan <i>Body Image</i> dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK).....	88
e. <i>Unity of Science Body Image</i>	89
B. Kerangka Teori	92
C. Kerangka Konsep	95
D. Hipotesis	95
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	97
A. Jenis dan Variabel Penelitian	97
B. Tempat dan Waktu Penelitian	98
C. Populasi dan Sampel Penelitian	98
D. Definisi Operasional.....	102
E. Prosedur Penelitian	103
F. Pengolahan dan Analisis Data	108
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	111
A. Hasil Penelitian	111
B. Pembahasan	119
BAB V PENUTUP	149
A. Kesimpulan	149
B. Saran	149
DAFTAR PUSTAKA.....	151
LAMPIRAN	164

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kajian Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.	Angka Kecukupan Energi, Protein, Karbohidrat, dan Serat yang dianjurkan (per orang per hari)	12
Tabel 3.	Angka Kecukupan Lemak, Air, Zat Besi dan Seng yang dianjurkan (per orang per hari)	12
Tabel 4.	Sumber Makanan Seng (mg/100 gram)	34
Tabel 5.	Sumber Makanan Zat Besi (mg/100 gram)	35
Tabel 6.	Jumlah Perwakilan Sampel setiap Kelas	101
Tabel 7.	Definisi Operasional	102
Tabel 8.	<i>Coding</i> Data Penelitian	108
Tabel 9.	Standar Acuan Interpretasi Hasil Uji Korelasi Gamma	110
Tabel 10.	Gambaran Umum Responden Penelitian	113
Tabel 11.	Analisis Univariat Karakteristik Responden	114
Tabel 12.	Analisis Bivariat Asupan Seng dengan KEK	115
Tabel 13.	Analisis Bivariat Asupan Zat Besi dengan KEK	116
Tabel 14.	Analisis Bivariat <i>Body Image</i> dengan KEK	117
Tabel 15.	Hasil Uji Regresi Logistik Asupan seng, Asupan Zat Besi dan <i>Body Image</i> dengan KEK	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Pita Lingkar Lengan Atas (Pita LILA)	32
Gambar 2.	Skema Respon Seng Sistem Imun Bawaan dan Adaptif	41
Gambar 3.	Penyerapan Seng di usus	49
Gambar 4.	Penyaluran Seng di dalam tubuh	51
Gambar 5.	Alur Metabolisme Besi di dalam tubuh	54
Gambar 6.	Peran Seng sebagai Kofaktor Enzim Dehydrogenase dalam Metabolisme Karbohidrat Proses Menghasilkan Energi	71
Gambar 7.	Peran Seng sebagai Kofaktor Enzim <i>Laktat Dehydrogenase</i> pada Glikolisis anaerob (fermentasi laktat)	73
Gambar 8.	Peran Zat Besi sebagai Kofaktor Enzim <i>Sitokrom Oksidase</i> pada Metabolisme Karbohidrat tahap Transpor Elektron untuk Menghasilkan Energi	77
Gambar 9.	Kerangka Teori	92
Gambar 10.	Kerangka Konsep Penelitian	95
Gambar 11.	Alur Penelitian	107
Gambar 12.	Hubungan Seng dengan KEK dalam Mengoptimalkan Peran Seng sebagai Kofaktor Enzim Proses Metabolisme Karbohidrat untuk Menghasilkan Energi	136
Gambar 13.	Hubungan Zat Besi dengan KEK dalam Mengoptimalkan Peran Zat Besi sebagai Kofaktor Enzim pada metabolisme Karbohidrat Tahap Transpor Elektron untuk Menghasilkan Energi	141

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	<i>Informed Consent</i>	164
Lampiran 2.	Formulir Karakteristik Responden	165
Lampiran 3.	Lembar Pengukuran	166
Lampiran 4.	Formulir <i>Food Frequency Questionnaire</i> Semi Kuantitatif	167
Lampiran 5.	Formulir <i>Figure Rating Scale (FRS)</i>	174
Lampiran 6.	Surat Izin Penelitian	175
Lampiran 7.	Data Hasil Penelitian	176
Lampiran 8.	Contoh Hasil Pengisian Kuesioner	183
Lampiran 9.	Hasil Uji Statistik	190
Lampiran 10.	Dokumentasi Penelitian	196
Lampiran 11.	Riwayat Hidup Penulis	197

ABSTRAK

Latar Belakang: Kekurangan energi kronik (KEK) merupakan salah satu masalah gizi yang masih banyak terjadi dikalangan remaja putri. Kejadian KEK di Jawa Tengah ini tergolong lebih tinggi dan terbesar kedua di Pulau Jawa dibandingkan kasus KEK nasional dengan prevalensi 18,2% yang mana banyak dialami oleh remaja.

Tujuan: Mengetahui hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* pada remaja putri di SMK N 7 Kendal.

Metode: Pengukuran asupan seng dan zat besi menggunakan kuesioner SQ-FFQ, *body image* menggunakan kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS) dan kekurangan energi kronik melalui pengukuran Lingkar Lengan Atas (LILA). Desain penelitian ini menggunakan analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* yang melibatkan 73 siswi dipilih secara *stratified random sampling*. Analisis statistik dilakukan melalui uji gamma dan regresi logistik biner pada program aplikasi SPSS.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan seng kurang sebanyak 37 siswi (50,7%), asupan zat besi kurang yaitu 38 siswi (52,1%), *body image* negatif sebanyak 45 siswi (61,6%) dan mayoritas mengalami KEK yaitu 40 siswi (54,8%). Berdasarkan hasil uji gamma menunjukkan terdapat hubungan asupan seng ($p < 0,001$), asupan zat besi ($p < 0,001$) dan *body image* ($p = 0,008$). Asupan zat besi merupakan faktor paling berpengaruh terhadap kekurangan energi kronik pada penelitian ini dengan nilai OR sebesar 0,038 kali dan $p < 0,001$.

Kesimpulan: Terdapat hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik. Variabel yang paling berpengaruh terhadap kekurangan energi kronik pada SMK N 7 Kendal yaitu asupan zat besi.

Kata Kunci: seng, zat besi, *body image*, kekurangan energi kronik

ABSTRACT

Backgorund: Chronic energy deficiency (CED) is one of the nutritional problems that still occurs a lot among adolescent girls. The incidence of CED in Central Java is relatively higher and the second largest in Java compared to national CED cases with a prevalence of 18,2% which is mostly experienced by adolescents.

Objective: The purpose of this study was to determine the relationship between zinc intake, iron intake and body image in female adolescents at SMK N 7 Kendal.

Method: Measurement of zinc and iron intake using the SQ-FFQ questionnaire, body image using the Figure Rating Scale (FRS) questionnaire and chronic energy deficiency through measurement of the Upper Arm Circumference (LILA). The design of this study used observational analytics with a cross-sectional approach involving 73 female students selected by stratified random sampling. Statistical analysis was carried out through the gamma test and binary logistic regression in the SPSS application program.

Results: The results of the study showed that the majority of respondents had insufficient zinc intake of 37 students (50,7%), insufficient iron intake of 38 students (52,1%), negative body image of 45 students (61,6%) and the majority experienced KEK of 40 students (54,8%). Based on the results of the gamma test, there was a relationship between zinc intake ($p < 0.001$), iron intake ($p < 0,001$) and body image ($p = 0,008$). Iron intake was the most influential factor on chronic energy deficiency in this study with an OR value 0,038 times and $p < 0,001$

Conclusion: There is a relationship between zinc intake, iron intake and body image with chronic energy deficiency. The most influential variable on chronic energy deficiency at SMK N 7 Kendal is iron intake.

Keywords: zinc, iron, body image, chronic energy deficiency

المخلص

خلفية البحث: نقص الطاقة المزمن (KEK) هو أحد المشاكل الغذائية التي تنتشر بشكل كبير بين الفتيات اليافعات. تعتبر حالات نقص الطاقة المزمن في جاوى الوسطى أعلى وثاني أكبر حالة في جزيرة جاوى مقارنة بحالة نقص الطاقة المزمن الوطنية، حيث تبلغ النسبة 18.2 %، ويعاني منها الكثير من المراهقين.

الهدف: معرفة العلاقة بين تناول الزنك وتناول الحديد وصورة الجسم مع نقص الطاقة المزمن (KEK) لدى الطالبات في المدرسة الثانوية المهنية الحكومية السابع كيندال.

المنهج: تم قياس تناول الزنك والحديد باستخدام استبيان SQ-FFQ. وأما قياس صورة الجسم تم باستخدام استبيان مقياس تصنيف الأشكال. وتم قياس نقص الطاقة المزمن من خلال قياس محيط منتصف العضد باستخدام قياس محيط الذراع العليا (LILA). تم تصميم البحث كدراسة تحليلية ملاحظة باستخدام المنهج العرضي (cross-sectional)، حيث تم اختيار 73 طالبة باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية (stratified random sampling). تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام اختبار غاما (gamma test) والانحدار اللوجستي الثنائي عبر برنامج SPSS.

النتائج: أظهرت نتائج البحث أن أغلبية المشاركات لديهن نقص في تناول الزنك (37 طالبة بنسبة 50.7 %) وفي تناول الحديد (38 طالبة بنسبة 52.1 %). أما صورة جسمهن كانت سلبية (45 طالبة بنسبة 61.6 %)، و40 طالبة (بنسبة 54.8 %) يعاني نقص الطاقة المزمن (KEK). أظهرت نتائج اختبار غاما وجود علاقة بين تناول الزنك ($p < 0.001$)، وتناول الحديد ($p < 0.001$)، وصورة الجسم ($p = 0.008$). كان تناول الحديد هو العامل الرئيسي في نقص الطاقة المزمن، حيث بلغت قيمة OR حسب 0.038 و $p < 0.001$.

الاستنتاجات: توجد علاقة بين تناول الزنك وتناول الحديد وصورة الجسم مع نقص الطاقة المزمن. والعامل الرئيسي في نقص الطاقة المزمن لدى الطالبات في المدرسة الثانوية المهنية الحكومية السابع كيندال هو تناول الحديد.

الكلمات المفتاحية: الزنك، الحديد، صورة الجسم، نقص الطاقة المزمن

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Remaja merupakan masa dimana terjadi peralihan dari anak-anak menuju remaja yang ditandai banyak perubahan seperti massa otot bertambah, jaringan lemak tubuh dan perubahan hormon. Kemenkes RI (2014b) mengelompokkan usia remaja yaitu individu yang memiliki kategori usia berkisar 10-18 tahun. Remaja menjadi salah satu *agent of change* yang dapat mengubah nasib suatu bangsa menjadi lebih baik termasuk dalam membentuk generasi penerus yang sehat, unggul, dan berprestasi sehingga status gizi remaja perlu diperhatikan untuk mempersiapkan masa prakonsepsi dan konsepsi (Kemenkes RI, 2014b). Remaja yang memiliki status gizi baik akan meminimalisir timbulnya berbagai masalah gizi dan kesehatan lainnya.

Kemenkes RI (2019a) melaporkan berdasarkan data Riskesdas 2018 masalah gizi pada wanita usia subur yaitu anemia dan kekurangan energi kronik (KEK). Kelompok wanita usia subur yaitu mencakup usia remaja hingga dewasa tepatnya yaitu usia 15-49 tahun. Prevalensi kekurangan energi kronik (KEK) pada wanita usia subur yang tidak hamil di Indonesia paling banyak dialami oleh kelompok usia 15-19 tahun dengan prevalensi 36,3% (Kemenkes RI, 2019a). Sama halnya di Provinsi Jawa Tengah kejadian KEK wanita usia subur tidak hamil di dominasi oleh usia 15-19 tahun dengan prevalensi 45,12% (Kemenkes RI, 2019b). Kejadian KEK di Jawa tengah ini tergolong lebih tinggi dan terbesar kedua di Pulau Jawa dibandingkan kasus KEK nasional dengan prevalensi 18,2%, sedangkan prevalensi KEK Nasional 14,5% (Kemenkes RI, 2019a). Kabupaten Kendal merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang memiliki masalah KEK cukup serius dengan prevalensi 19,10% (Kemenkes RI, 2019b). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok usia remaja membutuhkan perhatian lebih untuk mengatasi permasalahan Kekurangan Energi Kronik (KEK).

Kekurangan Energi Kronik (KEK) merupakan kondisi malnutrisi yang disebabkan kekurangan makan dalam jangka waktu lama, bahkan menahun (kronik). KEK dapat dideteksi menggunakan pengukuran LILA dengan hasil pengukuran kurang dari 23,5 cm (Supariasa, 2016). KEK pada remaja yang tidak teratasi menimbulkan dampak besar yakni menurunkan SDM yang unggul termasuk tingkat produktivitasnya, tingkat kognitif dan tingkat perekonomian. Di samping itu, berisiko melahirkan anak dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan risiko stunting serta menimbulkan masalah baru seperti mortalitas, morbiditas, disabilitas, gangguan pertumbuhan. Terdapat banyak faktor yang mendukung kejadian KEK pada remaja. Faktor tersebut antara lain asupan zat gizi dan *body image*.

Fakhriyah *et al* (2021) menjelaskan bahwasanya asupan zat gizi mikro yang penting dalam mengurangi kejadian KEK meliputi asupan zat besi dan asupan seng. Zat besi dan seng merupakan zat gizi mikro pendukung pertumbuhan dan perkembangan remaja dikarenakan ikut serta andil dalam berbagai metabolisme dalam tubuh untuk menghasilkan energi yang digunakan dalam aktivitas kesehariannya melalui peran sebagai kofaktor enzim. Dua zat gizi mikro tersebut juga berperan sebagai pengoptimalan sistem imun tubuh. Kebutuhan asupan seng pada remaja yang harus dipenuhi menurut AKG yaitu 8-9 mg/hari, sedangkan asupan zat besi 8-15 mg/hari sesuai dengan umurnya (Kemenkes RI, 2019c). Sementara itu, studi pendahulu menjelaskan dua asupan zat gizi mikro yakni seng dan zat besi pada remaja tergolong rendah. Hasil penelitian yang dilakukan Anwar *et al* (2018) menunjukkan bahwa prevalensi zat gizi mikro (kalsium, zat besi, *zink* dan vitamin D) pada anak dan remaja di Indonesia masih tergolong dibawah kebutuhan. Penelitian yang dilakukan oleh Telisa & Eliza (2020) juga diperoleh hasil siswi di SMA Muhammadiyah 1 Palembang memiliki asupan zat besi kategori kurang sebesar 91,7% dengan pengambilan data menggunakan kuesioner *semi quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ)*.

Faktor lain yang berhubungan dengan timbulnya kekurangan energi kronik pada remaja yaitu *body image*. Penilaian *Body image* negatif inilah yang

berisiko mengalami KEK (Sari et al., 2023). Penelitian Choiriyah *et al* (2019) melaporkan bahwa remaja putri cenderung memperhatikan *body image* yang dimilikinya dan terganggu jika kondisi *body image* tidak sesuai dengan yang diinginkan dibandingkan dengan remaja laki-laki. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Septiadewi & Briawan (2010) pada remaja putri di suatu sekolah menengah atas melaporkan hasil pengukuran metode FRS sebanyak 94,8% memiliki *body image* negatif dan 5,2% *body image* positif. Berdasarkan studi pendahuluan, dapat disimpulkan di Indonesia permasalahan *body image* negatif masih banyak terjadi khususnya pada remaja putri yang merasa tidak puas dengan bentuk tubuhnya atau menginginkan tubuh ideal menurut pandangannya.

Remaja putri yang duduk di bangku sekolah menengah atas (SMA) tergolong dalam kelompok wanita usia subur yang rentan mengalami masalah gizi tak terkecuali kekurangan energi kronik. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Kendal (2023) dari 100 sekolah yang telah dilakukan penjangkaran kesehatan oleh Puskesmas bersama dengan Dinas Kabupaten Kendal, sekolah yang berada dibawah naungan Puskesmas Plantungan merupakan wilayah yang cukup tinggi masalah gizi dengan status gizi sangat kurus dan kurus dengan prevalensi 12,9%. Arista *et al* (2017) dalam penelitiannya menjelaskan terdapat hubungan antara IMT/U dengan KEK dimana remaja putri yang memiliki IMT/U kurang (kurus dan sangat kurus) berisiko mengalami KEK.

SMK N 7 Kendal merupakan salah satu lembaga pendidikan yang berada dalam naungan wilayah kerja Puskesmas Plantungan. Data sekunder Puskesmas Plantungan melaporkan bahwasanya di SMK N 7 Kendal masih terdapat permasalahan gizi KEK. Berdasarkan skrining yang dilakukan Puskesmas Plantungan (2023) melaporkan terdapat 50 dari 101 remaja putri (49,5%) memiliki LILA <23,5 cm atau risiko KEK. Melihat permasalahan dan potensi tersebut, peneliti berencana untuk melakukan penelitian tentang hubungan asupan seng, asupan zat besi, dan *body image* dengan Kejadian Kekurangan Energi Kronik pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran asupan seng, asupan zat besi, dan *body image* pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?
2. Bagaimana hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?
3. Bagaimana hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?
4. Bagaimana hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?
5. Bagaimana hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui gambaran asupan seng, asupan zat besi, dan *body image* serta kasus KEK pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal
2. Menganalisis hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal
3. Menganalisis hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

4. Menganalisis hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal
5. Menganalisis hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal?

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Instansi Terkait (Pelayanan Kesehatan dan Sekolah)
 - a. Memberikan informasi dan gambaran serta keterkaitan asupan seng, asupan zat besi, dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal
 - b. Digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan perencanaan program gizi bagi pelayanan kesehatan dalam upaya pengoptimalan status gizi remaja putri khususnya status kekurangan energi kronik (KEK)
 - c. Menambah pengetahuan siswa/i dan kalangan sekolah terkait pentingnya pemahaman termasuk faktor yang memengaruhi dan dampak kejadian kekurangan energi kronik (KEK) sebagai bahan evaluasi untuk membantu memperbaiki kualitas kesehatan dan sumber daya manusia
2. Bagi Peneliti
 - a. Menambah wawasan dan memberikan pengalaman kepada peneliti untuk menganalisis keterkaitan asupan seng, asupan zat besi, dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri
 - b. Memberikan referensi penelitian tentang kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri dan faktor-faktor yang memengaruhinya bagi peneliti lain

E. Keaslian Penelitian

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yang mana perbedaan tersebut mencakup variabel bebas, waktu dan tempat penelitiannya. Dalam penelitian ini variabel bebas yang dipilih yaitu asupan seng, asupan zat besi dan *body image*, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan salah satu dari variabel tersebut atau lebih dengan variabel bebas lainnya. Penelitian ini akan dilakukan disalah satu Sekolah yang berada di wilayah kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah yakni SMK N 7 Kendal. Berikut adalah beberapa judul penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini:

Tabel 1. Kajian Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti	Rancangan dan Tempat Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
Hubungan Tingkat Asupan Energi, Protein, Kebiasaan Sarapan dan Body Image dengan Kekurangan Energi Kronik pada Remaja Putri di Desa Kemawi Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang	Inkha Rizky Amalia (2022)	Penelitian Observasional Analitik dengan Desain <i>cross-sectional</i> Desa Kemawi Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang	Variabel Bebas: Tingkat Asupan Energi, Protein, Kebiasaan Sarapan, dan <i>Body Image</i> Variabel Terikat: KEK pada Remaja Putri	Terdapat hubungan tingkat asupan energi ($p=0,029$), protein ($p=0,005$), dan <i>body image</i> ($p=0,028$) dengan kekurangan energi kronik pada remaja putri di Desa Kemawi Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang, sedangkan kebiasaan sarapan ($p=0,622$) tidak memiliki hubungan dengan kekurangan energi kronik pada remaja putri di Desa Kemawi Kecamatan Sumowono Kabupaten.
Asupan Zat Gizi Makro, Asupan Zat Besi, Kadar Hemoglobin dan Risiko Kurang Energi Kronik pada Remaja Putri	Imleda dan Telisa Eliza (2020)	Penelitian Analitik dengan Desain <i>Case Control</i> SMA Muhammadiyah 1 Palembang	Variabel Bebas: Asupan Zat Gizi Makro (Energi, protein, karbohidrat, lemak), Zat Besi, Kadar Hemoglobin	Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi ($p=0,004$), protein ($p=0,004$), lemak ($p=0,031$) dan asupan zat besi ($p=0,000$) dengan kejadian

Judul Penelitian	Peneliti	Rancangan dan Tempat Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
			Variabel Terikat: Kejadian KEK pada Remaja Putri	kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri, sedangkan asupan karbohidrat ($p=0,094$) dan kadar Hemoglobin ($p=1,000$) tidak memiliki hubungan
Hubungan Asupan Gizi dan Pengetahuan Gizi dengan LILA (Lingkar Lengan Atas) Remaja Putri di Pamenang	Afiska Prima Dewi, Abdullah dan Amali Ruca Pratiwi (2023)	Penelitian Observasional Analitik dengan Desain <i>cross-sectional</i> Desa Pamenang Kabupaten Pringsewu, Yogyakarta	Variabel Bebas: Asupan gizi (energi, protein, lemak, zat besi, zink) dan pengetahuan gizi Variabel Terikat: LILA pada remaja	Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi ($p=0,005$), protein ($p=0,001$), lemak ($p=0,001$), zat besi ($p=0,007$) dan zink ($p=0,003$) dengan lingkar lengan atas (LILA), sedangkan pengetahuan gizi ($p=0,093$) tidak berhubungan.
Hubungan Asupan Gizi Makronutrien dan Mikronutrien dengan Kejadian KEK pada Remaja Putri <i>Growth Spurt II</i> di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Kilangan Tahun 2022	Anisa Defani (2022)	Desain penelitian <i>cross-sectional</i> di SD dan SMP wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Kilangan	Variabel bebas: asupan karbohidrat, protein, kalsium, zink dan zat besi Variabel terikat: KEK remaja putri	Terdapat hubungan asupan karbohidrat ($p=0,001$), asupan protein ($p=0,029$) dan asupan kalsium ($p=0,001$) dengan kejadian KEK pada remaja putri, sedangkan asupan zat besi ($p=0,218$) dan zink ($p=0,301$) tidak ada hubungan yang bermakna. Asupan karbohidrat merupakan asupan yang paling dominan memengaruhi kejadian KEK pada remaja putri <i>growth spurt II</i>
Hubungan Tingkat Konsumsi Protein dan Zat Besi dengan Kekurangan Energi Kronis dan Anemia pada WUS	Muhammad Abror Faizal Maghribi, Ida Ayu Eka Padmiari dan Pande Putu Sr Sugiani (2019)	Penelitian Observasional dengan Desain <i>cross-sectional</i> Pasraman Sri Sri Radha Rasesvara Bandung	Variabel bebas: Tingkat konsumsi protein dan zat besi Variabel terikat: KEK dan anemia pada	Tidak terdapat hubungan antara tingkat konsumsi protein dengan anemia pada WUS vegetarian di Pasraman Sri Sri Radha Rasesvara Bandung ($p=0,195$),

Judul Penelitian	Peneliti	Rancangan dan Tempat Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
Vegetarian Pasraman Sri Sri Radha Rasesvara Bandung			WUS Vegetarian	sedangkan pada tingkat konsumsi zat besi terdapat hubungan (p=0,028). Lalu kaitannya dengan KEK terdapat hubungan tingkat konsumsi protein (p=0,049) tetapi tingkat konsumsi zat besi tidak terdapat hubungan yang bermakna (p=0,240).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Remaja

a. Definisi Remaja

Peraturan Kesehatan RI Nomor 25 Tahun 2014 menjelaskan remaja merupakan penduduk dengan rentang usia 10-18 tahun (Kemenkes RI, 2014b). Pakar Gizi Indonesia (2016) mendefinisikan masa remaja merupakan masa dimana terjadi perubahan yang cepat berkaitan dengan pertumbuhan fisik, kognitif dan psikososial. Masa ini merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju remaja yang ditandai dengan banyak perubahan seperti massa otot bertambah, jaringan lemak tubuh, perubahan hormon, sehingga masa remaja identik dengan masa yang mementingkan perubahan fisik daripada perilakunya.

Rohaeti *et al* (2018) menyebut masa remaja dikenal dengan masa *storm and stress*, karena usia ini banyak mengalami tantangan yang muncul baik dari diri sendiri maupun faktor lingkungan. Remaja yang tidak mampu untuk menghadapi berbagai tantangan tersebut, akan berdampak dan berakhir pada munculnya berbagai masalah kesehatan yang kompleks termasuk masalah gizi akibat dari perilaku atau kebiasaan yang dilakukan.

b. Karakteristik Remaja

Masa remaja banyak terdapat perubahan baik dari aspek fisik, sosial maupun psikologisnya. Beberapa perubahan tersebut merupakan bagian dari proses pertumbuhan dan perkembangannya untuk mempersiapkan menuju usia dewasa. Dari perubahan tersebut akan memengaruhi pemikiran, perasaan, pengambilan keputusan dan interaksi mereka dengan lingkungan sekitar serta berdampak pada peningkatan kebutuhan gizinya, sehingga pengetahuan dan keterampilan baru perlu diberikan untuk mendukung tumbuh

berkembang dengan optimal. Berdasarkan Kemenkes (2021) karakteristik perubahan yang terjadi pada remaja meliputi:

1) Aspek Fisik

Remaja dikenal dengan masa *growth spurt II* pasca masa bayi (Kemenkes, 2019). Perubahan fisik pada remaja melaju cepat dikarenakan dampak dari perkembangan hormon dan organ tubuh. Perubahan fisik yang terjadi meliputi peningkatan berat badan, tinggi badan, kematangan reproduksi dan komposisi tubuh (massa lemak dan otot) (Rahayu *et al.*, 2023). Perubahan tersebut termasuk perkembangan otak yang mengalami perubahan sangat pesat, sehingga remaja perlu diarahkan dan diberikan pengetahuan serta dukungan guna mengembangkan citra diri, sikap dan perilaku yang positif (Kemenkes, 2021).

2) Aspek Psikologis

Memasuki fase usia remaja kemampuan berpikir berubah menjadi analitis, kritis, konseptual dan abstrak dibandingkan pada usia anak-anak yang masih bersifat konkrit. Dampak dari perubahan pemikiran tersebut remaja memiliki rasa untuk ingin tahu dan banyak belajar hal baru (mengeksplorasi) yang tinggi. Perubahan aspek psikologis lainnya terkait emosi juga akan semakin berkembang menuju kematangan emosi, sehingga diperlukan dukungan dan pendampingan dari berbagai lingkungan keluarga maupun lainnya guna belajar mengelola emosi serta mengekspresikannya (Kemenkes, 2021). Masa remaja dikenal juga dengan masa pencarian identitas diri, sehingga karakter yang menonjol yakni adanya sikap egois sebagai wujud memperjuangkan kemandirian sikap dan kemampuan berpikir kritis (Rofiah *et al.*, 2020). Pencarian identitas diri tersebut seringkali menimbulkan masalah karena adanya pemikiran yang berlawanan dengan perilaku orang tua, keluarga dan masyarakat sekitar.

3) Aspek Sosial

Pada masa remaja lingkup sosial yang ada juga semakin berkembang luas. Kebutuhan akan penerimaan di lingkungan khususnya teman sebaya meningkat, sehingga pengaruh dan peran teman sebaya sangat berdampak pada perilaku serta tindakannya. Hal itu membuat remaja perlu pendampingan agar bersosialisasi baik tetapi tetap memiliki prinsip dan nilai pribadi mengingat usia remaja sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Remaja dapat diberikan kegiatan yang berkelompok untuk belajar dan melatih berinteraksi sosial dengan teman sebaya ataupun lingkup lainnya dengan didampingi sewajarnya (Kemenkes, 2021).

c. Kebutuhan Gizi Remaja

Masa remaja (Kemenkes RI, 2014b) merupakan masa dimana sangat membutuhkan peran gizi yang tinggi. Gizi pada remaja perlu diperhatikan karena masa tersebut sedang mengalami banyak perubahan terkait pertumbuhannya dari segi berat badan, tinggi badan maupun komposisi tubuh lainnya. Gizi pada usia remaja yang tidak terpenuhi akan berdampak pada kesehatan kedepannya. Kemenkes RI (2014) menjelaskan pentingnya perhatian dan pemantauan status gizi pada remaja khususnya remaja putri karena masa remaja di persiapkan untuk memasuki masa prakonsepsi dan konsepsi. Pakar Gizi Indonesia (2016) juga menyebutkan alasan pemenuhan zat gizi remaja perlu diperhatikan dikarenakan kebutuhan gizi saat remaja berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan baik fisik, psikis maupun psikologis. Perubahan *life style* dan kebiasaan makan juga menjadi alasan pemenuhan zat gizi karena memengaruhi kebutuhan dan konsumsi pada masa remaja. Remaja dengan keadaan khusus seperti atlet, remaja yang melakukan diet ketat, remaja yang mengalami gangguan makan, remaja yang hamil dan remaja yang menggunakan alkohol serta narkoba diperlukan juga perhatian terkait kebutuhan

gizinya. PMK Nomor 28 Tahun 2019 menjelaskan Angka Kecukupan Gizi pada remaja sebagai berikut:

Tabel 2. Angka Kecukupan Energi, Protein, Karbohidrat, dan Serat yang dianjurkan (per orang per hari)

Kelompok Umur	BB (kg)	TB (kg)	Energi (kkal)	Protein (gram)	KH (gram)	Serat (gram)
Laki-laki						
10-12 tahun	36	145	2000	50	300	28
13-15 tahun	50	163	2400	70	350	34
16-18 tahun	60	168	2600	75	400	37
Perempuan						
10-12 tahun	38	147	1900	55	280	27
13-15 tahun	48	156	2050	65	300	29
16-18 tahun	52	159	2100	65	300	29

Sumber: Kemenkes RI (2019c)

Tabel 3. Angka Kecukupan Lemak, Air, Zat Besi dan Seng yang dianjurkan (per orang per hari)

Kelompok Umur	BB (kg)	TB (kg)	Lemak (g)			Air (ml)	Fe (mg)	Zn (mg)
			Total	Omega 6	Omega 3			
Laki-laki								
10-12 tahun	36	145	65	12	1.2	1850	8	8
13-15 tahun	50	163	80	16	1.6	2100	11	11
16-18 tahun	60	168	85	16	1.6	2300	11	11
Perempuan								
10-12 tahun	38	147	65	10	1.0	1850	8	8
13-15 tahun	48	156	70	11	1.1	2100	15	9
16-18 tahun	52	159	70	11	1.1	2150	15	9

Sumber: Kemenkes RI (2019c)

d. Masalah Gizi Remaja

Masa remaja merupakan masa yang sangat rentan terjadi kekurangan atau kelebihan gizi dikarenakan pada masa ini gaya hidupnya sangat erat dipengaruhi dengan lingkungannya. Masa remaja dikenal dengan fase yang mengalami laju pertumbuhan cepat karena masa ini peralihan dari masa anak-anak ke dewasa, sehingga diperlukan kebutuhan gizi yang cukup. Asupan gizi yang tidak seimbang (inadekuat) akan menimbulkan masalah gizi. Adapun beberapa masalah gizi yang banyak dialami pada remaja yaitu:

1) Obesitas

Obesitas didefinisikan sebagai masalah gizi lebih tepatnya kelebihan gizi akibat dari timbunan lemak dalam tubuh yang berlebihan (Rahayu *et al.*, 2023). Faktor yang memicu obesitas diantaranya faktor genetik, pola makan yang cenderung banyak konsumsi makanan digoreng, minuman manis, olahan cepat saji, kurang konsumsi serat (buah dan sayur), faktor lingkungan yang memicu untuk kurangnya aktivitas fisik. Seiring berkembangnya teknologi, saat ini banyak remaja yang malas bergerak (*mager*), semua mengandalkan teknologi untuk mendapatkan semuanya, diikuti dengan gaya hidup yang kurang sehat khususnya dalam mengonsumsi makanan. Remaja dapat di kategorikan obesitas jika hasil IMT/U memiliki z-score ≥ 2 (Kemenkes RI, 2020). Dampak dari obesitas pada usia remaja yaitu berkaitan dengan pubertas awal yang memungkinkan untuk terlambat, timbulnya masalah psikologis seperti minder, cemas, gangguan makan, lebih besar berisiko untuk mendapat perlakuan yang kurang mengenakan atau *bullying* oleh teman sebaya. Obesitas juga berisiko timbulnya masalah kesehatan lainnya yakni diabetes, penyakit pernapasan, kanker dan lain sebagainya.

2) Anemia

Anemia merupakan masalah gizi yang banyak dijumpai pada remaja khususnya perempuan (Rahayu *et al.*, 2023). Anemia didefinisikan suatu kondisi jumlah sel darah merah didalam tubuh tidak memenuhi kebutuhan fisiologisnya. Secara sederhana, anemia yaitu defisiensi sel darah merah dalam tubuh. Seseorang dapat dikatakan anemia jika memiliki kadar Hemoglobin $<11,5$ g/dL (anak usia 5-11 tahun); <12 g/dL (remaja usia 12-13 tahun); <12 g/dL (perempuan >15 tahun) dan <13 g/dL (laki-laki >15 tahun). Seseorang yang mengalami anemia dapat ditandai dengan kondisi tubuh yang lemah, letih, lelah, lesu, pucat tidak

bersemangat dan konsentrasi belajar menurun (Rahayu *et al.*, 2023). Penyebab dari anemia sendiri yaitu kurangnya konsumsi asupan makan yang tinggi zat besi, penyakit kronik termasuk infeksi parasit, kehilangan darah saat menstruasi pada perempuan yang tidak diimbangi dengan konsumsi makanan tinggi zat besi, dan kelainan genetik. Anemia ini sangat erat berdampak pada penurunan fungsi otak yang memicu performa belajar menurun. Banyak penelitian yang melaporkan bahwasanya anemia berkaitan dengan penurunan konsentrasi dan memori belajar pada anak termasuk remaja. Pada remaja perempuan yang mengalami anemia nantinya dampak jangka panjang berhubungan dengan kondisi bayi yang dilahirkan memiliki berat badan dibawah normalnya dan ibu bayi berisiko untuk mengalami pendarahan saat persalinan.

3) Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Kekurangan Energi Kronik (KEK) adalah salah satu kondisi malnutrisi yang disebabkan kekurangan makan dalam jangka waktu lama, bahkan menahun (kronik). Individu yang mengalami kekurangan makan secara langsung juga mengalami defisiensi beberapa jenis zat gizi. Secara garis besar penyebab KEK yaitu ketidakseimbangan antara asupan untuk pemenuhan kebutuhan dan pengeluaran energi. Penyebab KEK pada remaja putri seringkali di hubungkan dengan *body image*. Penilaian *body image* yang salah (negatif) mengarah perilaku yang tidak sehat seperti melakukan diet ekstrim dikarenakan remaja putri seringkali merasa berat badannya berlebih (Rahayu *et al.*, 2023). Perlu diketahui, istilah kekurangan energi kronik merupakan istilah lain dari kekurangan energi protein (KEP) yang ditujukan untuk wanita kurus dan lemah akibat kekurangan energi kronik. Pada remaja putri penentuan KEK dapat diukur melalui pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) menggunakan pita lila. Remaja putri atau wanita usia subur (WUS) dapat dikategorikan mengalami KEK jika LILA kurang dari 23.5

cm (Supriasa, 2016). KEK pada remaja putri berdampak pada melahirkan anak dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan risiko stunting. Kekurangan gizi ini akan menimbulkan juga masalah baru yaitu mortalitas, morbiditas, disabilitas dan menurunkan kualitas Sumber Daya manusia (SDM) suatu bangsa.

e. Faktor Penyebab Masalah Gizi pada Remaja

Secara umum menurut teori *United Nation Children's Fund (Unicef)* tahun 1990 timbulnya masalah gizi disebabkan oleh dua faktor utama yaitu faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung mencakup asupan makanan dan penyakit yang diderita, sedangkan faktor tidak langsung meliputi kurangnya ketersediaan pangan tingkat rumah tangga, pola asuh ibu yang kurang, dan pelayanan kesehatan tidak memadai serta lingkungan yang tidak sehat. Begitu juga dengan Sukmananda (2023) menyebutkan bahwasanya faktor yang memengaruhi status gizi remaja terdiri dari dua faktor yakni langsung dan tidak langsung. Faktor yang memengaruhi status gizi remaja secara langsung meliputi penyakit infeksi dan asupan zat gizi. Sedangkan faktor yang memengaruhinya secara tidak langsung diantaranya sosial ekonomi, pendidikan orang tua, lingkungan, umur, aktivitas fisik dan persepsi tubuh (*body image*).

1) Asupan Zat Gizi

Asupan makanan merupakan kebutuhan dasar bagi manusia sebagai penghasil sumber energi yang digunakan dalam menjalankan aktivitasnya. Sumber energi ini didapatkan melalui kecukupan konsumsi zat gizi makro dan mikro yang ada dalam makanan. Zat gizi tersebut dapat diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi oleh individu. Asupan zat gizi yang inadekuat akan menimbulkan permasalahan seperti malnutrisi, sistem imun lemah, terganggunya pertumbuhan dan perkembangan anak, bahkan permasalahan tersebut tidak ditangani dengan baik maka

akan memberikan dampak lebih besar yaitu angka kematian anak akan meningkat.

2) Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi dan status gizi merupakan hubungan timbal balik yang saling berkaitan. Adanya penyakit infeksi berkaitan dengan ketidakcukupan asupan gizi yang memicu terjadinya malnutrisi. Penyakit infeksi dapat memicu terjadinya status gizi kurang begitu juga sebaliknya. Lani (2017) menjelaskan bahwa dampak status gizi terhadap penyakit infeksi bergantung pada besarnya dampak yang ditimbulkan oleh penyakit infeksi.

3) Sosial Ekonomi

Status gizi individu dengan sosial ekonomi memiliki kaitan sebab akibat. Purba, *et al* (2024) mendefinisikan sosial ekonomi sebagai suatu kedudukan seseorang dalam suatu kelompok masyarakat yang ditentukan oleh pendapatan seseorang. Apabila seseorang atau lingkup keluarga memiliki pendapatan yang semakin besar, maka kemungkinan juga memiliki peluang yang besar dalam memperoleh bahan pangan yang baik dan bervariasi. Begitu sebaliknya. Tingkat sosial ekonomi yang rendah menggambarkan status gizi yang kurang dari kebutuhan.

4) Pendidikan orang tua

Latar belakang pendidikan orang tua khususnya ibu akan berdampak terhadap pengetahuan gizi dan perilaku makan dalam mengelola rumah tangganya. Tingkat pendidikan ibu akan memengaruhi kesehatan anaknya karena tingkat pendidikan ini akan berdampak pada ibu dalam menerima pengetahuan dan informasi. Dimana pengetahuan dan informasi inilah yang menjadi bekal ibu dalam memberikan asuhan pada anaknya. Seorang ibu dengan tingkat pendidikan tinggi cenderung lebih mudah menerima informasi dibandingkan ibu dengan tingkat pendidikan rendah. Lani (2017) juga menjelaskan rendahnya pendidikan dapat

berdampak pada ketersediaan pangan, pola makan keluarga dan pola asuh yang nantinya memengaruhi kuantitas dan kualitas konsumsi makanan sebagai faktor penyebab kekurangan gizi. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan ibu dengan pendidikan rendah juga mampu memberikan asuhan yang baik pada anaknya.

5) Lingkungan

Remaja memiliki sifat yang mudah terpengaruh oleh lingkungannya dan sepenuhnya belum matang pola pikirnya. Lingkungan yang dimaksud dapat mencakup lingkungan keluarga, teman dan media massa maupun media sosial. Dari beberapa lingkungan tersebut, remaja cenderung mengikuti *trend* yang ada dari media massa dan teman sebayanya tak terkecuali *trend* dalam memilih makanan.

6) Umur

Umur memiliki peran yang cukup penting dalam pemilihan makanan pada remaja. Masa remaja dikenal dengan pertumbuhan yang cukup pesat, sehingga membutuhkan kebutuhan energi dan zat gizi lainnya yang jumlahnya meningkat (banyak). Selain itu, remaja juga lebih banyak melakukan aktivitas fisik, sehingga diperlukan asupan zat gizi yang tercukupi. Apabila asupan zat gizi inadekuat, maka akan menimbulkan masalah kesehatannya.

7) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan suatu gerakan yang dilakukan oleh otot dan sistem penunjang gerak lainnya untuk mengeluarkan energi atau keringat baik dikelompokkan sedang, berat ataupun ringan. Pada prinsip gizi seimbang dijelaskan bahwasanya aktivitas fisik dibutuhkan oleh seseorang untuk menjaga berat badan yang ideal ataupun kebugaran tubuh. Hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi memiliki keterkaitan yang cukup signifikan. Dimana dalam penelitian yang dilakukan oleh Purba, *et al* (2024) menyebutkan bahwasanya semakin tinggi atau besar aktivitas fisik

seseorang maka semakin kecil pula terciptanya status gizi yang lebih (overweight dan obesitas). Sebaliknya, aktivitas fisik yang kurang akan berisiko besar terkena obesitas.

8) Persepsi tubuh (*body image*)

Remaja memiliki kebiasaan selalu menjaga bentuk tubuh. Dengan persepsi tersebut remaja cenderung membatasi asupan makan dengan cara yang ekstrim yang mana tidak mementingkan kesehatannya (Rahayu *et al.*, 2023). Persepsi yang salah atau *body image* negatif akan berdampak terhadap asupan zat gizi dalam tubuh. kondisi tersebut jika tidak mendapatkan perhatian maka akan berdampak pada kesehatannya.

Disisi lain, Par'i *et al* (2017) menyebutkan terkait gangguan pemanfaatan zat gizi dalam tubuh dipengaruhi dua faktor. Faktor yang dimaksud meliputi faktor primer dan sekunder.

1) Faktor Primer

Faktor primer dalam hal ini yaitu faktor yang memengaruhi asupan makanan berkaitan dengan dampak yang ditimbulkan dari asupan tersebut. Beberapa faktor yang tergolong dalam faktor primer meliputi:

- a) Minimnya pengetahuan terkait gizi
- b) Kebiasaan makan yang salah
- c) Ketersediaan pangan dalam keluarga
- d) Faktor ekonomi (kemiskinan), ketidakmampuan keluarga dalam menyediakan makanan bagi keluarga

2) Faktor Sekunder

Faktor sekunder merupakan faktor yang memengaruhi pemanfaatan zat gizi dalam tubuh. Terkadang seseorang sudah mengkonsumsi makanan dalam jumlah yang cukup, tetapi kurang optimal pemanfaatan zat gizi dalam tubuhnya (gangguan pemanfaatan zat gizi). Hal inilah yang memicu timbulnya masalah gizi dan kesehatan pada individu. Beberapa gangguan pemanfaatan

zat gizi yang memicu timbulnya masalah gizi dan kesehatan sebagai berikut:

a) Gangguan *absorpsi* zat gizi

Seseorang yang mengonsumsi obat-obatan tertentu ataupun adanya parasit seperti virus, bakteri dalam tubuh.

b) Gangguan metabolisme zat gizi

Pada kasus ini biasanya disebabkan oleh seseorang yang mengalami beberapa penyakit seperti mengalami penyakit diabetes melitus, gangguan liver, ataupun penggunaan obat-obatan tertentu yang dapat mengganggu proses pemanfaatan zat gizi dalam tubuh.

c) Gangguan ekskresi

Kondisi ini biasanya terjadi akibat terlalu banyak mengeluarkan keringat ataupun buang air kecil yang dapat mengganggu pemanfaatan zat gizi.

d) Gangguan pada pencernaan makanan

Seseorang yang mengalami gangguan pada gigi ataupun organ pencernaan lainnya, sehingga tidak dapat mencerna makan secara sempurna. Enzim yang kurang memadai juga menjadi faktor terjadinya gangguan pencernaan makanan.

Sementara itu, pada usia remaja menurut Adriani & Wirjatmadi (2016) ada lima faktor yang memicu penyebab masalah gizi remaja. Lima faktor yang dimaksud sebagai berikut:

1) Pemahaman gizi yang negatif

Berkaitan dengan informasi gizi mencakup makanan dan zat gizi, sumber zat gizi dalam makanan, cara penanganan makanan yang benar agar tidak hilang zat gizinya serta cara berperilaku hidup sehat (Yastirin & Dewi, 2022). Pemahaman terkait gizi tersebut yang akan memengaruhi asupan makannya dikarenakan pemahaman tentang gizi memberikan informasi terkait pola makan dan bagaimana makanan tersebut berkaitan dengan kesehatannya.

Pemilihan makanan yang kurang sehat akan memengaruhi keseimbangan gizi dan kesehatan yang dipengaruhi oleh pengetahuan gizi remaja. Bentuk tubuh yang kurus, langsing menjadi impian dan idaman bagi remaja khususnya perempuan. Hal itu sering menjadi alasan banyak remaja memilih berbagai cara untuk membatasi makanan dengan ketat dan pengaturan makanan yang salah, sehingga berdampak pada kebutuhan gizi *inadekuat*. Dalam ilmu gizi bentuk tubuh yang baik dan ideal yakni tubuh yang memiliki status gizi normal bukan hanya bentuk tubuh yang kurus atau langsing. Bani (2010) menyebutkan bahwa makan sehari sekali atau tidak makan nasi merupakan penerapan prinsip pemeliharaan gizi yang keliru dan memicu timbulnya gangguan gizi. Dimana dalam ilmu gizi Kemenkes (2014a) menjelaskan untuk memiliki tubuh yang ideal dilakukan melalui penerapan pola hidup sehat dengan pilar gizi seimbang yaitu mengonsumsi makanan beragam dan diimbangi aktivitas fisik yang tidak berlebihan, bukan dengan cara membatasi makanannya dengan ketat. Perilaku tersebut timbul akibat dari pemahaman terkait gizi kurang tepat yang mana telah disebutkan bahwasanya pemahaman tentang gizi memberikan informasi terkait pola makan dan bagaimana makanan tersebut berkaitan dengan kesehatannya.

2) Kebiasaan makan yang buruk

Mengacu pada kebiasaan makan dikeluarga kurang baik yang sudah tertanam sejak kecil sehingga akan berlanjut hingga usia remaja. Makan seadanya tanpa memperhatikan kebutuhan dan kualitas ataupun kuantitas zat gizi dalam suatu makanan sehingga berdampak pada tidak terpenuhinya kebutuhan zat gizi.

3) Adanya promosi yang berlebihan melalui media massa

Kelompok usia remaja merupakan kelompok usia yang mudah dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk media massa. Remaja mudah tertarik pada sesuatu yang baru, sehingga momentum

tersebut dimanfaatkan oleh pengusaha makanan. Pengusaha makanan memanfaatkan media massa dalam mempromosikan produknya. Mereka biasanya menggunakan bintang film yang menjadi idola para remaja untuk mempromosikan produknya.

4) Ketertarikan pada makanan tertentu yang berlebihan

Mode atau *Trend* yang marak dikalangan remaja memicu untuk menyukai makanan tersebut. Makanan yang sedang *trend* belum tentu semua makanan baik atau makanan mengandung zat gizi yang dibutuhkan remaja. Oleh karenanya, faktor tersebut memicu untuk kebutuhan zat gizi mereka tidak terpenuhi.

5) Masuknya produk makanan baru

Produk makanan baru yang berasal dari berbagai negara memberikan dampak terhadap kebiasaan makan remaja seperti halnya *junk food*. Dengan mengonsumsi makanan tersebut dianggap sebagai lambing kehidupan yang modern oleh remaja. Kebiasaan makan tersebut jika dilakukan secara terus menerus dan tidak diimbangi konsumsi makanan sehat dan bergizi lainnya maka akan berdampak timbulnya masalah gizi pada remaja.

f. Unity of Science Remaja

Kalam Allah berkaitan dengan tahapan tumbuh kembang manusia terdapat dalam Al-Qur'an yaitu Q.S Al-Hajj ayat 5 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِنْ مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنَبِّئَنَّكُمْ وَنُقَرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشَدَّكُمْ وَمِنْكُمْ مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِن بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ

Artinya:

Hai manusia, jika kamu dalam keraguan tentang kebangkitan (dari kubur), maka (ketahuilah) sesungguhnya Kami telah menjadikan kamu dari tanah, kemudian dari setetes mani, kemudian dari segumpal darah, kemudian dari segumpal daging yang sempurna kejadiannya

dan yang tidak sempurna, agar Kami jelaskan kepada kamu dan Kami tetapkan dalam rahim, apa yang Kami kehendaki sampai waktu yang sudah ditentukan, kemudian kami keluarkan kamu sebagai bayi, kemudian (dengan berangsur-angsur) kamu sampailah kepada kedewasaan, dan di antara kamu ada yang diwafatkan dan (adapula) di antara kamu yang dipanjangkan umurnya sampai pikun, supaya dia tidak mengetahui lagi sesuatupun yang dahulunya telah diketahuinya. Dan kamu lihat bumi ini kering, kemudian apabila telah Kami turunkan air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah.

Sebagaimana tafsir dalam surah tersebut berdasarkan penjelasan dalam tafsir Al-Misbah ayat diatas menjelaskan tentang bukti-bukti kekuasaan Allah SWT. Dimana berawal dari manusia mulanya tidak berada di Bumi, lalu dengan kuasa-Nya menjadikan orang tua kamu adam dari tanah, lalu selaku anak cucunya kami jadikan dari nuthfah setetes mani. Dari setetes mani itu bertemu dengan sel telur yang mana berubah menjadi '*alaqah* yakni sesuatu yang berdempet di dinding rahim. Selanjutnya mengalami proses dalam rahim Ibu menjadi *mudghah* (sesuatu yang berupa daging kecil). Setelahnya, berproses menjadi manusia sempurna yang dilahirkan dan beberapa ada yang tidak sempurna hingga nanti kuasa-Nya mati dan membangkitkannya kembali setelah kematian. Berlanjut lagi, *mudghah* yang sempurna akan berlanjut proses kejadiannya sesuai yang dikehendaki oleh Allah SWT. Bermula dari rahim Ibu dilahirkan menjadi seorang bayi lalu berkembang menjadi remaja dan dewasa hingga lansia. Ada beberapa yang tidak dapat melanjutkannya (diwafatkan atas kehendak-Nya).

Perspektif ilmu *science* dan kesehatan dijelaskan juga tahapan tumbuh kembang secara biologis hidup dimulai pada waktu konsepsi atau pembuahan. Perlu diketahui, perkembangan manusia tidak dimulai saat dilahirkan dunia, tetapi dimulai dari masa sebelum kelahiran atau biasa dikenal dengan masa prenatal. Masa prenatal ini merupakan periode dimulai saat konsepsi (proses pembuahan sel telur oleh sel sperma), setelah terjadi pembuahan akan berkembang mulai dari zigot, embrio dan janin (calon bayi). Dari janin ini akan mengalami masa

postnatal yaitu dilahirkan seorang bayi lalu mengalami tahapan tumbuh kembang menjadi masa balita, remaja, dewasa hingga lansia (Aprilia, 2020). Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwasanya remaja merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa. Oleh karenanya, karakteristik remaja salah satunya yaitu berada pada periode transisi antara kehidupan masa kanak-kanak dan kehidupan orang dewasa.

2. Kekurangan Energi Kronik (KEK)

a. Definisi Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Kekurangan Energi Kronik (KEK) adalah salah satu kondisi malnutrisi yang disebabkan kekurangan makan dalam jangka waktu lama, bahkan menahun (kronik). Depkes RI dalam Program Perbaikan Gizi Makro menjelaskan juga Kurang Energi Kronik keadaan dimana penderita kekurangan makanan yang berlangsung menahun (kronik) yang mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan. Individu yang mengalami kekurangan makan secara langsung juga mengalami defisiensi beberapa jenis zat gizi.

Istilah kekurangan energi kronik merupakan istilah lain dari kekurangan energi protein (KEP) yang ditujukan untuk wanita kurus dan lemah akibat kekurangan energi kronik. Remaja putri atau wanita usia subur (WUS) dapat dikategorikan mengalami KEK jika LILA kurang dari 23.5 cm (Supriasa, 2016).

b. Faktor yang Memengaruhi Kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK) Remaja

Banyak faktor yang memengaruhi timbulnya kekurangan energi kronik (KEK) pada wanita usia subur termasuk usia remaja. Faktor tersebut mencakup faktor internal dan eksternal. Nua & Adesta (2018) menyebutkan faktor internal meliputi asupan makan dan penyakit infeksi. Adapun faktor eksternal yaitu lingkungan, tingkat pendidikan, pendapatan keluarga, pekerjaan orangtua, pengetahuan dan pelayanan kesehatan. Beberapa penelitian juga menyebutkan aktivitas fisik dan

body image menjadi faktor yang memengaruhi kejadian KEK (Sari *et al.*, 2023); (Wahidah, 2023).

1) Pendidikan

Seseorang yang memiliki pendidikan tinggi maka tingkat pengetahuan (wawasan) yang didapatkan semakin tinggi. Dengan begitu seseorang yang memiliki pendidikan baik cenderung dapat memahami bagaimana cara mencegah terjadinya kekurangan energi kronik. Dagnew & Asresie (2020) menyebutkan juga wanita yang berpendidikan dapat memahami pentingnya peran gizi dalam memenuhi kesehatannya. Tingkat pendidikan ini menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan kualitas dan kuantitas makanan. Tingkat pendidikan yang tinggi diharapkan pengetahuan yang dimiliki terkait gizi khususnya konsumsi makanan juga lebih baik, sehingga dalam memenuhi asupan gizinya akan terjamin.

2) Pekerjaan orang tua

Seseorang yang bekerja akan memiliki pengalaman, pergaulan, dan interaksi yang luas, sehingga individu tersebut dapat meningkatkan pengetahuan tak terkecuali pengetahuan terkait kesehatan. Dari adanya peningkatan pengetahuan maka akan membawa perubahan terhadap perilaku, sikap, pendapatan maupun gaya hidup termasuk pola makannya. Perlu digaris bawahi juga, adanya pekerjaan maka individu akan mendapatkan penghasilan yang mana nantinya dapat memenuhi pangan keluarga, sehingga gizi dalam keluarga akan dapat terpenuhi. Intinya pekerjaan ini berdampak pada sosial ekonomi keluarga. Ernawati (2018) menyebutkan kebutuhan kesehatan seperti saran kesehatan dan gizi dapat dipenuhi ketika keluarga memiliki kemampuan secara ekonomi.

3) Pendapatan orangtua

Seringkali status gizi dikaitkan dengan pendapatan orangtua. Pendapatan orang tua didefinisikan sebagai kemampuan orang tua dalam memenuhi kebutuhan gizi anak dan keluarga (Fakhriyah *et*

al., 2021). Pendapatan ini akan memengaruhi terhadap ketersediaan bahan pangan dalam keluarga. Telah diketahui bahwa pangan menjadi faktor utama dalam memenuhi kebutuhan gizi suatu individu. Mulyani *et al* (2016) menyebutkan bahwasanya pendapatan yang meningkat akan mengakibatkan semakin besar total pengeluaran untuk pangan. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pendapatan menjadi salah satu pendukung keluarga untuk memenuhi asupan makan bagi keluarganya yang akan berdampak pada baik tidaknya kesehatan atau status gizi individu. Amalia (2022) menjelaskan bahwa penghasilan yang rendah berpotensi mengakibatkan terjadinya kekurangan energi kronik dikarenakan rendahnya penghasilan sebanding dengan rendahnya pengeluaran yang mana berhubungan positif dengan kualitas belanja pangan. Dengan rendahnya kualitas belanja pangan maka pemenuhan kebutuhan gizi khususnya energi dan protein juga semakin kecil peluangnya untuk terpenuhi.

Tingkat pendapatan orang tua yang tinggi akan memiliki keluarga dengan status gizi yang baik, dimana nantinya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan seksualnya. Tidak menutup kemungkinan juga pendapatan tinggi tidak menjamin terpenuhinya kebutuhan gizi. Akan tetapi, banyak kasus dengan memiliki pendapatan tinggi biasanya mampu untuk memenuhi ketersediaan bahan pangan dalam keluarga tetapi dalam mengelolanya dan pilihannya yang membedakan ataupun terdapat faktor lainnya yang mendukung untuk pemenuhan gizinya tidak terpenuhi. *Asfahani et al* (2019) menyebutkan terdapat remaja yang menderita *anoreksia nervosa* banyak berasal dari keluarga yang memiliki pendapatan orang tua tinggi, sehingga pertumbuhan dan perkembangan remaja terganggu.

4) Pengetahuan

Tingkat pengetahuan erat kaitannya dengan tingkat pendidikan individu. Pendidikan yang tinggi akan memudahkan individu dalam menerima dan menangkap informasi yang disampaikan dibandingkan dengan pendidikan yang rendah. Dimana informasi tersebut nantinya meningkatkan pengetahuan individu. Dengan pengetahuan yang luas khususnya kesehatan maka berdampak pada pemilihan bahan makanan dan pemenuhan kebutuhan gizinya.

Bekal pengetahuan gizi yang baik berdampak pada perilaku dan penentuan sikap yang baik pula. Sebagaimana individu tersebut berupaya untuk menerapkan gaya hidup yang sehat termasuk mengatur pola makan yang seimbang (tidak kurang dan tidak berlebih). Dewi & Martini (2021) menjelaskan alasan seseorang yang memiliki pengetahuan cukup khususnya mengenai kesehatan akan mengetahui apa saja dampak gangguan kesehatan yang akan timbul jika tidak diterapkan dengan baik dan solusinya.

5) Sikap

Fakhriyah *et al* (2021) mendefinisikan sikap merupakan kesediaan individu untuk melakukan tindakan. Sikap seseorang dipengaruhi oleh pengetahuan, emosi, keyakinan dan pikiran. Oleh karenanya, semakin tinggi pengetahuan individu maka sikap yang dilakukannya pun semakin lebih baik (Nua & Adesta, 2018).

Fakhriyah *et al* (2021) dalam bukunya menyebutkan perilaku kesehatan dipengaruhi oleh faktor predisposisi yang meliputi pengetahuan, *factor enabling* (pemungkin) dan *factor reinforcing* (penguat). *Factor enabling* (pemungkin) dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan sedangkan *factor reinforcing* (penguat) dipengaruhi lingkungan seperti dukungan keluarga, petugas kesehatan.

6) Asupan Zat Gizi

Gizi pada remaja perlu diperhatikan karena masa tersebut sedang mengalami banyak perubahan terkait pertumbuhannya dari segi berat badan, tinggi badan maupun komposisi tubuh lainnya. WHO menjelaskan juga selama masa remaja ini sedang terjadi percepatan pertumbuhan yang mana 15-25% pertambahan tinggi badan dan 45% pertumbuhan tulang. Dengan demikian, pengukuran konsumsi makanan penting dilakukan guna mengetahui proporsi yang dimakan sekaligus mengukur gizi dan menemukan faktor diet yang menyebabkan malnutrisi. Kelebihan energi dapat disimpan dalam bentuk glikogen yang ada dalam otot, sedangkan kelebihan zat gizi makro lainnya disimpan dalam jaringan adipose (lemak bawah kulit), sehingga dalam mengetahui asupan gizi individu pada masa lampau dapat digunakan indikator pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) (Zaki *et al.*, 2017). Remaja putri yang mengalami kekurangan energi kronik banyak terjadi disebabkan oleh asupan energi dan protein inadekuat. Defisiensi asupan energi dan protein sebagai makronutrien dapat berkontribusi terhadap rendahnya asupan mikronutrien (Muchlisa *et al.*, 2013). Menurut Fakhriyah *et al* (2021) tidak hanya zat gizi makro saja yang berperan dalam pencegahan kekurangan energi kronik tetapi juga terdapat dua zat gizi mikro yang berperannya yaitu zat besi dan seng.

7) IMT

Skrining awal menjadi kunci dalam menentukan kasus KEK dan malnutrisi. Pengukuran lingkaran tengah lengan atas (LILA) dan Indeks Masa Tubuh (IMT) merupakan kunci pemeriksaan untuk menentukan KEK. Fakhriyah *et al* (2021) menjelaskan bahwa IMT dan LILA memiliki hubungan yang positif dan searah. Apabila seorang perempuan memiliki ukuran LILA besar, maka IMT yang dimiliki juga besar begitu sebaliknya. Hal ini berkaitan dengan

komposisi pada LILA meliputi otot, tulang dan lemak, maka perempuan yang memiliki LILA besar akan memiliki komposisi tubuh berupa lemak yang lebih banyak, yang mana akan memengaruhi komposisi tubuh memicu kenaikan berat badan. Dari kenaikan badan inilah yang akan menciptakan IMT menjadi naik karena pada dasarnya perhitungan IMT mengacu pada berat badan dan tinggi badan. Hidayati *et al* (2019) menjelaskan juga IMT akan bertambah jika ukuran LILA bertambah 1 cm. Beberapa penelitian menjelaskan adanya hubungan antara IMT dengan kejadian KEK. Arista *et al* (2017) melaporkan dalam hasil penelitiannya bahwa seorang remaja putri yang memiliki IMT/U (normal atau berlebih) tidak berisiko mengalami KEK sedangkan remaja putri yang memiliki IMT/U (kurus dan sangat kurus) berisiko mengalami KEK. Fakhriyah *et al* (2021) dalam penelitiannya juga menjelaskan terdapat perbedaan rata-rata IMT antara remaja yang mengalami KEK dengan remaja yang tidak mengalami KEK.

8) *Body Image*

Body image didefinisikan sebagai pandangan atau persepsi seseorang mengenai kondisi tubuhnya. Persepsi terhadap citra tubuh pada remaja putri berkaitan dengan pengetahuan dan pola makan. Remaja putri yang memiliki kebiasaan selalu menjaga bentuk tubuh dan bekal pengetahuan terkait kesehatan khususnya gizi rendah maka akan cenderung membatasi asupan makan dengan cara yang ekstrim yang mana tidak mementingkan kesehatannya. Kebiasaan tersebut jika dilakukan terus menerus maka akan berdampak juga terhadap status gizi remaja tersebut termasuk pemicu timbulnya kekurangan energi kronik (KEK) (Wardhani *et al.*, 2020).

9) *Penyakit Infeksi*

Bisai & Bose (2008) menjelaskan bahwasanya kekurangan energi kronik (KEK) disebabkan oleh asupan energi inadekuat dan

aktivitas fisik yang tinggi serta penyakit infeksi. Penyakit infeksi akan berdampak pada penurunan status gizi yang mana nantinya mempercepat timbulnya malnutrisi begitu juga sebaliknya. Suarjana (2020) menyebutkan jenis penyakit yang memicu timbulnya masalah gizi yaitu tuberculosis, diare dan malaria. Lalu, Rizkiriani (2014) menjelaskan kejadian anorexia dan adanya penyakit infeksi yang dialami remaja mengakibatkan kurangnya asupan energi dan zat gizi yang dibutuhkan, sehingga memicu kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK).

10) Aktivitas Fisik

Tingkat aktivitas fisik satu orang dengan lainnya berbeda-beda. Telah diketahui bahwasanya masa remaja merupakan masa dimana sedang mengalami fase pertumbuhan cepat dengan ditandai meningkatnya pertumbuhan massa otot. Remaja juga disarankan untuk mengoptimalkan aktivitas fisik dalam mendukung pertumbuhan massa ototnya. Remaja yang memiliki aktivitas fisik rendah cenderung mempunyai massa otot yang rendah pula (Suarjana, 2020). Namun, remaja dengan aktivitas fisik yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan asupan zat gizi yang terpenuhi akan berisiko juga menimbulkan masalah kesehatan yaitu Kekurangan Energi Kronik (KEK) (Wahidah, 2023).

11) Pelayanan Kesehatan

Pelayanan kesehatan didefinisikan sebagai akses keluarga terhadap upaya dalam pemeliharaan kesehatan termasuk pencegahan penyakit. Banyak faktor yang mengakibatkan masyarakat tidak memanfaatkan pelayanan kesehatan dengan baik. Akses yang susah untuk dijangkau, rendahnya pendidikan dan pengetahuan menjadi faktor masyarakat tidak memanfaatkan pelayanan kesehatan dengan baik. Hal inilah menjadi gerbang awal terjadinya penurunan kesehatan termasuk status gizi masyarakat.

12) Sanitasi Lingkungan

Ginting & Butar-Butar (2017) menjelaskan bahwa sanitasi penting untuk kesehatan berdampak pada aspek ekonomi. Hal ini dikarenakan sanitasi yang lebih baik berdampak positif terhadap penurunan kemiskinan. Sanitasi berperan positif terhadap pembangunan sosial, mengurangi penyakit, meningkatkan gizi dan daya tangkap anak di sekolah serta produktivitas kerja. Perlu diketahui, sanitasi yang buruk menjadi faktor utama timbulnya penyakit. Akibatnya fungsi organ tubuh akan menurun, sehingga tidak dapat menyerap zat gizi dengan baik. Hal ini akan menurunkan derajat kesehatannya termasuk memicu timbulnya masalah gizi. Sanitasi yang dimaksud tidak hanya jamban saja tetapi juga mencakup tempat pembuangan sampah, penyediaan air bersih, saluran limbah, ventilasi, kelembaban udara dan sejenisnya. Dengan sanitasi yang terjaga baik maka dapat mencegah berbagai kemungkinan risiko terjadinya penyebaran penyakit.

c. Dampak Kekurangan Energi Kronik (KEK) Remaja

Wanita usia subur termasuk usia remaja jika memiliki LILA <23.5 cm akan berdampak pada kesehatan lainnya bahkan WUS itu dalam kondisi hamil akan berdampak pada janinnya juga. Par'i *et al* (2017) menjelaskan wanita dengan risiko KEK akan berisiko melahirkan bayi berat badan rendah (BBLR). Yulianasari *et al* (2019) menyebutkan juga dampak KEK pada remaja meliputi tumbuh kembang organ kurang optimal, pertumbuhan fisik kurang optimal, anemia dan berdampak pada produktivitas seorang remaja. Dampak lain yang disebutkan oleh peneliti lainnya seperti Khayatunnisa (2021) menyebutkan remaja putri dengan kondisi KEK dapat menurunkan kemampuan konsentrasi dimana berkaitan dengan adanya penurunan simpanan zat besi dalam tubuh. Alur kaitannya KEK dengan penurunan kemampuan konsentrasi yakni kondisi kekurangan zat gizi kronik pada masa lampau berdampak terhadap perubahan metabolisme di otak

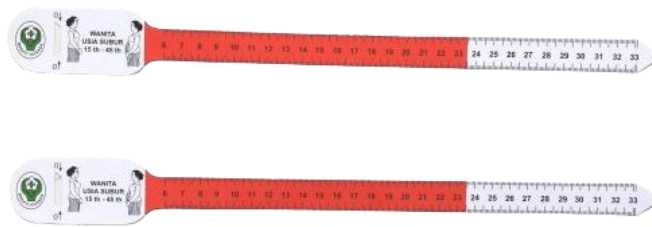
menjadi menurun. Apabila kondisi tersebut berlangsung lama, maka akan mengganggu kognitif individu tersebut.

d. Indikator dan Metode Pengukuran Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja

Indikator dalam menentukan seorang remaja mengalami kekurangan energi kronik (KEK) yaitu dilakukan penilaian status gizi secara antropometri melalui pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) menggunakan Pita LILA. Pakar Gizi Indonesia (2016) menjelaskan bahwa LILA merupakan gambaran ketersediaan zat gizi didalam otot dan lemak. LILA ini menggambarkan tumbuh kembang jaringan pada lemak dan otot yang tidak dipengaruhi oleh cairan tubuh. Telisa & Eliza (2020) juga menjelaskan lingkaran lengan atas merupakan gambaran ketersediaan zat gizi di otot dan lemak bawah kulit, sehingga dapat digunakan sebagai deteksi riwayat asupan gizi seseorang di masa lalu. Hasil pengukuran LILA kurang dari 23,5 cm diartikan sebagai suatu tanda terjadi penurunan massa otot diakibatkan asupan zat gizi atau cadangan energi di dalamnya menipis atau habis (Gibson, 2005). Dimana telah diketahui secara teoritis otot menjadi salah satu tempat penyimpanan energi (ATP) dalam bentuk glikogen.

Dengan pengukuran LILA ini nantinya mendapatkan perkiraan tebal lemak bawah kulit, sehingga nantinya dapat memperkirakan jumlah lemak tubuh. Hubungan antara lemak bawah kulit dengan seluruh jaringan lemak tubuh linier. Hal ini dipengaruhi oleh umur dan berat badan. Selain itu, jumlah lemak bawah kulit dipengaruhi juga oleh ras dan jenis kelamin. Remaja putri atau wanita usia subur (WUS) dapat dikategorikan mengalami KEK jika LILA kurang dari 23.5 cm (Supriasa, 2016). Individu yang mengalami KEK memberikan kontribusi kurang baik dalam kenaikan berat badan (Wahyuni *et al.*, 2018). Terkait prosedur dalam menggunakan Pita LILA sebagai indikator pengukuran Kejadian KEK secara antropometri sebagai berikut:

- 1) Menetapkan posisi bahu dan siku pada bagian tangan yang jarang digunakan untuk aktivitas
- 2) Meletakkan Pita LILA di antara bahu dan siku
- 3) Menentukan titik tengah lengan
- 4) Melingkarkan pita LILA pada tengah lengan, usahakan pita LILA jangan terlalu ketat dan terlalu longgar
- 5) Terakhir membaca hasil pengukuran LILA pada skala yang sudah tertulis dalam pita LILA



Gambar 1. Pita Lingkar Lengan Atas (LILA)

e. Unity of Science Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Dalam perspektif Islam, Allah telah mengatur seorang hambanya terkait konsumsi makanan. Dimana tertulis pada Ayat Al-Qur'an QS. Al-Araf ayat 31 berbunyi:

يٰۤاٰدَمُ خُذْ زِينَتَكَ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلْ وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ اِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ

Artinya:

Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.

Sebagaimana tafsir dalam surah tersebut berdasarkan penjelasan dalam tafsir *Al-Misbah* ayat diatas membahas mengenai prinsip yang diletakkan agama menyangkut kesehatan yang diakui oleh para ilmuwan terlepas apapun pandangan hidup atau agama mereka. Dalam ayat ini memerintahkan bahawasanya berpakaian, makan dan minum tidak boleh berlebih (tidak melampaui batas) dimana ini merupakan tuntunan yang harus disesuaikan dengan kondisi setiap orang (sesuai

kadar tertentu masing-masing individu). Oleh karenanya dalam ayat ini mengajarkan sikap proporsional dalam makan dan minum ataupun adab lainnya tidak boleh berlebihan ataupun kekurangan dan intinya dalam ayat ini menjelaskan salah satu prinsip yang diletakkan agama menyangkut kesehatan.

Tafsir *Al-Qurthubi* juga menjelaskan bahwa mengenai adab berpakaian, makan dan minum. Adab pakaian lebih ditekankan tidak memakai secara berlebih-lebihan khususnya dalam melakukan sholat dijelaskan kewajiban menutup auratnya. Lalu, dalam mengonsumsi makanan dan minuman dijelaskan juga tidak diperbolehkan untuk konsumsi berlebih-lebihan, konsumsi makan minum sesuai dengan kebutuhan. Dimana tujuannya untuk menjaga kesehatan jiwa dan raga. Oleh karenanya dalam syariat islam melarang untuk makan secara berlebihan karena dapat melemahkan tubuh dan mematikan jiwa serta mengendurkan semangat ibadah. Dalam tafsir ini, dijelaskan maksud berlebih-lebihan banyak yang berpendapat mengenai hukum haram, makruh, halal. *Ibnu Al Arabi* juga berpendapat mengenai ukuran kenyang berbeda-beda (takaran), dan ada yang mengatakan mengenai banyak atau sedikit manfaat yang dihasilkan dari konsumsi makan dan minum.

Almatsier (2010) menyebutkan makanan dan minuman diciptakan guna memenuhi dan memelihara kesehatan, sehingga nantinya manusia dapat menjalani aktivitasnya termasuk beribadah kepada Allah SWT. Kurang lebihnya konsumsi makanan akan memengaruhi status gizi individu, begitu juga kesehatan atau aktivitas lainnya. Jika individu mengalami defisiensi zat gizi dalam tubuhnya makan akan berisiko KEK (Setyawati & Hartini, 2018). Sementara itu, zat gizi dari asupan makan dan minum yang berlebihan juga berdampak pada kesehatan seperti timbulnya obesitas (Almatsier, 2010).

3. Asupan Seng dan Zat Besi

a. Definisi dan Sumber Seng dan Zat Besi

1) Definisi dan Sumber Seng

Seng merupakan mikronutrien esensial bagi tubuh. Hidayati *et al* (2019) menyebutkan bahwa seng merupakan mikromineral yang esensial setelah besi. Didalam tubuh membutuhkan mikromineral ≤ 100 mg/hari. Tubuh manusia diperkirakan mengandung seng berkisar 2-2.5 gram yang tersebar di berbagai organ tubuh hati, ginjal, pankreas, otot dan tulang. Seng dikenal sebagai mineral mikro yang berperan kofaktor lebih dari 100 enzim dan metabolisme asam nukleat serta sintesis protein (Dewi, 2019). Karakteristik seng yaitu bersifat reduksi baik dan memiliki kemampuan membentuk ikatan stabil dengan ion lain. Sumber seng dapat diperoleh tidak hanya dalam bentuk suplemen, tetapi dapat ditemukan pada berbagai sumber bahan makanan. Saputri dalam Putriana (2023) menjelaskan sumber seng berasal dari makanan yang berkaitan dengan protein seperti halnya daging, susu, telur, kerang dan sejenisnya, serta sumber kacang-kacangan. Berikut beberapa jenis bahan makanan yang mengandung seng.

Tabel 4. Sumber Makanan Seng (mg/100 gram)

Sumber Makanan	Kadar Seng (mg/100 gram)	Sumber Makanan	Kadar Seng (mg/100 gram)
Daging sapi	6,4	Tepung maizena	1,6
Kacang tolo	5,9	Cumi	1,3
Daging kambing	4,9	Udang	1,3
Hati Ikan cakalang	4,3	Daun katuk	1,3
Kacang mete	4,1	Belut	1,2
Kacang Kedelai	3,9	Telur ayam	1,0-1,5
Keju	3,1	Roti	0,9
Kacang merah, hijau	2,6-2,9	Jamur tiram	0,8
Ikan gabus	2,7	Daun kelor	0,6
Hati sapi	2,2	Bayam	0,4
Daun singkong	2,0	Buah naga, bit	0,4-0,7
Kacang tanah	1,9	Susu sapi	0,3
Telur bebek	1,8	Apel, pepaya	0,3
Daging ayam	0,6	Sawi	0,2
Ikan tongkol	1,6	Pisang	0,2

Sumber: Kemenkes (2018)

2) Definisi dan Sumber Zat Besi

Almatsier (2009) mendefinisikan zat besi merupakan salah satu jenis mikronutrien yang banyak terdapat dalam tubuh manusia. Jumlah zat besi dalam tubuh sangat bervariasi berdasarkan jenis kelamin, usia, status gizi dan jumlah zat besi cadangan. Zat besi ini menjadi salah satu unsur pembentuk sel darah merah. Dalam makanan sumber zat besi diklasifikasikan menjadi dua bentuk yaitu besi hem dan besi non hem. Besi hem dapat ditemukan dalam bahan makanan sumber hewani seperti hati, daging merah, telur, ikan dan memiliki karakteristik nilai biologis tinggi, lebih unggul di absorpsi tubuh mencapai 25% dibandingkan besi non-hem sedangkan besi non hem dapat ditemukan pada bahan makanan nabati seperti brokoli, bayam, daun singkong dan jenis sayuran berwarna hijau. Besi non-hem cenderung sulit diserap oleh tubuh yakni berkisar 5%.

Tabel 5. Sumber Makanan Zat Besi (mg/100 gram)

Sumber Makanan	Kadar Zat Besi (mg/100 gram)	Sumber Makanan	Kadar Zat Besi (mg/100 gram)
Hati Ayam	15,8	Ikan Cakalang	2,9-3,4
Kerang	15,6	Susu Kambing	2,7
Kacang tolo	13,9	Daging sapi	2,6
Kacang kedelai	10	Sawi, selada air	2,4-2,9
Udang	8,0	Kangkung	2,3
Kacang hijau, Kacang mete,	7,5-8,0	Ikan bandeng, bawal	2,0
Kacang merah	10,3	Cumi-cumi	1,8
Hati Sapi	6,6	Susu sapi, ikan tongkol	1,7
Daun Kelor	6,0	Pepaya	1,7
Kacang tanah	5,7	Ikan patin, tongkol	1,6-1,7
Telur Bebek	5,4	Rumput laut	1,6
Telur Ayam	3,0-4,9	Daging ayam, belut, ikan mujair, keju	1,5
Daun Melinjo	4,2	Daun singkong	1,3
Salak	4,2	Ikan Sarden	1,3
Tempe	4,0	Kepiting	1,1
Ikan Teri	3,9	Buah bit, jambu biji	1,0-1,1
Otak sapi	3,6	Alpukat	0,9
Bayam, katuk, puyuh	3,5	Pisang	0,2-0,8
Tahu	3,4	Buncis, kentang	0,7

Sumber: Kemenkes (2018)

b. Fungsi Seng dan Zat Besi

1) Fungsi Seng

Seng merupakan komponen mikromineral yang esensial bagi tubuh dan banyak berperan terhadap fungsi tubuh. Hastuti (2006) menyebutkan juga seng merupakan *trace element* yang berperan besar dalam berbagai metabolisme tubuh. Seng sebagai kofaktor enzim memegang peran pada proses metabolisme protein, lemak dan karbohidrat serta sintesis dan katabolisme asam nukleat (Ariani, 2017). Pada dasarnya, penyumbang energi yang diperlukan oleh tubuh berasal dari berbagai zat gizi seperti karbohidrat, protein dan lemak. Dari zat gizi tersebut yang akan menentukan status gizi remaja karena berperan dalam mempertahankan hidup, melakukan aktivitas fisik, membangun dan memelihara sel tubuh serta menunjang pertumbuhan dan perkembangan (Almatsier, 2010). Dengan demikian, defisiensi seng akan memengaruhi pembentukan energi karena terhambatnya proses metabolisme zat gizi makro (karbohidrat, protein dan lemak). Marlow (2014) menjelaskan bahwa asupan seng yang adekuat saat masa pertumbuhan sangat diperlukan dikarenakan peran seng yang esensial dalam fungsi fisiologis seperti pertumbuhan, kematangan seksual, sistem imun, penyembuhan luka dan lain sebagainya. Berikut penjelasan lebih detail peran seng dalam tubuh yang berkaitan juga dalam pencegahan kekurangan energi kronik pada remaja:

- 1) Seng berperan dalam proses metabolisme asam nukleat dan mensintesis protein

Perlu diketahui, protein memiliki peran sebagai pendukung pertumbuhan massa otot tubuh, memperbaiki jaringan yang rusak dan fungsi fisiologis lainnya (Wahyuni et al., 2018). Kebutuhan protein ini akan meningkat ketika massa *growth spurt* pada remaja. Oleh karenanya, kebutuhan protein yang tidak tercukupi akan berdampak pada gangguan pertumbuhan,

kematangan karakteristik seks sekunder dan penurunan massa otot dalam tubuh (Stang & Story, 2005).

- 2) Seng berperan sebagai kofaktor >200 enzim seperti *alcohol dehidrogenasi*, *adolase*, *alkalin fosfatase* dan *RNA polymerase*. Wijayanti (2017) menjelaskan bahwa seng dapat meningkatkan aktivitas enzim karena perannya sebagai kofaktor. Yuniastuti (2014); Almatsier (2010) dan Dewi *et al* (2024) menyebutkan menjelaskan peran seng sebagai kofaktor enzim sehingga seng berperan dalam pencernaan, pengangkutan oksigen, antioksidan kuat, dan berbagai metabolisme seperti karbohidrat, protein, metabolisme tulang. Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim dehidrogenase. Linder (2010) menjelaskan juga bahwasanya kaitannya peran seng dengan berbagai dehidrogenase dalam berbagai metabolisme tubuh. Wijayanti (2017) menyebutkan seng merupakan komponen penting dalam enzim karbonik anhidrase dalam sel darah merah, karboksi peptidase dan dehidrogenase. Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *malat dehidrogenase* dalam siklus krebs (Harvey & Ferrier, 2011). Beberapa enzim lain yang berikatan dengan seng dalam menjalankan perannya sebagai berikut:
 - a) *Karboksianhidrase esensial* berperan membawa CO₂ menuju paru-paru sebagaimana hemoglobin berfungsi dalam membawa O₂.
 - b) *Laktat dehidrogenase* berperan dalam proses glikolisis yakni perubahan piruvat dan asam laktat.
 - c) *Alkali fosfatase* berperan dalam metabolisme tulang.
 - d) *Karboksil* dan *amino peptidase* berperan dalam metabolisme protein yakni transfer terminal karboksil dan kelompok asam amino.
 - e) *Alcohol dehidrogenase* merupakan protein yang mengandung seng dimana bereaksi pada alkohol primer dan

sekunder. Enzim ini bekerja didalam hati untuk proses metabolisme alkohol.

3) Seng berperan dalam sistem imun

Rahman & Idid (2021) menjelaskan peran seng sebagai imunitas melalui perantara beberapa sel dengan mekanisme pengendalian fungsi dan proliferasi *neutrofil natural killer cells* (NK cells), limfosit T dan B, makrofag serta produksi sitokin. Skalny *et al* (2020) juga menjelaskan bahwa mekanisme peran seng sebagai sistem imun yaitu menjaga integritas epitel penghalang sebagai pertahanan pertama untuk mencegah patogen masuk kedalam tubuh, serta seng juga meningkatkan pembersihan mukosiliar sel epitel di saluran pernapasan.

Seng berperan dalam sistem imun bawaan maupun imun adaptif. Sel pertama yang melakukan pengenalan dan eliminasi yaitu sel-sel sistem imun bawaan terutama sel leukosit polimorfonuklear (PMN) atau sel neutrofil, makrofag dan natural killer cells (NK). PMN merupakan sel pertama yang secara aktif memasuki tempat infeksi atau menyerang patogen yang masuk kedalam tubuh. PMN ini jenis leukosit yang dikeluarkan oleh sumsum tulang berperan dalam pertahanan pertama terhadap infeksi atau inflamasi dalam tubuh. Sel PMN ini mengambil patogen melalui fagositosis dan membunuhnya produksi spesies oksigen reaktif (ROS).

Respon imun adaptif diatur oleh sel limfosit T dan limfosit B. Limfosit B berperan dalam respon imun humoral melalui produksi antibodi yang secara spesifik ditujukan untuk melawan suatu penyakit sebagai antigen. Sedangkan limfosit T peran dalam imunitas yang diperantarai oleh sel respon dengan aktivasi sel imun lainnya (limfosit T helper / Th) dan produksi butiran beracun dalam limfosit T sitotoksik. Lalu, Sel dendritic (DC) berperan dalam penghubung anantara imun adaptif dan

bawaan. Mereka bersirkulasi sebagai sel yang belum matang lalu menjadi dewasa ketika bersentuhan dengan antigen. Sel dendritic ini akan mulai mengekspresikan molekul kompleks histokompatibilitas mayor (MHC) dan koreseptor pada permukaan selnya untuk aktivasi dan stimulasi sel T.

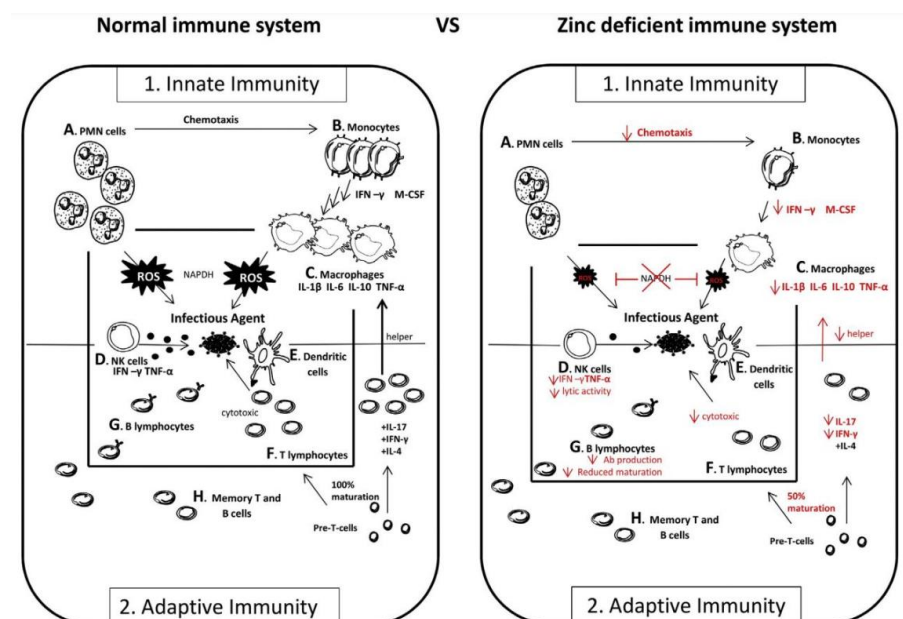
Peran seng dalam sistem imun bawaan yaitu ion zink berperan sebagai penarik kemo untuk beberapa sistem sel imun tubuh. Defisiensi seng akan mengakibatkan penurunan kerja kemotaksis PMN begitu juga proses fagositosis. Kemotaksis merupakan suatu proses respon aktif dari organisme khususnya sel akibat adanya perubahan disekitarnya sedangkan fagositosis adalah proses degradasi mikroorganisme dan benda asing lainnya masuk kedalam tubuh yang dilakukan oleh sel *fagosit polimorfonuklear* (PMN) atau sel *fagosit mononuclear* (monosit atau makrofag). Efek seng pada fagositosis mungkin dimediasi oleh protein seng yang terlibat dalam proses ini, seperti antigen endosom awal 1 (EEA1). EEA 1 mengikat secara langsung ke *fosfolipid fosfatidylinositol 3-fosfat* (PI3K) didalamnya C-terminal dan berikatan dengan Rab5 melalui domain jari seng terminal-N-nya memungkinkan penambatan dan fusi membrane yang penting untuk fagosom dan pematangan endosome untuk netralisasi patogen. Zn dalam kondisi defisiensi maupun kelebihan akan menghambat *nicotinamide adenine dinucleotide phosphate* (NAPDH) yang mengatur produksi anion superoksida bertanggung jawab atas penghancuran patogen setelah fagositosis. Anion superoksida merupakan salah satu jenis radikal bebas (ROS) secara langsung meningkatkan aktivitas matriks *metalloproteinase-9* (MMP-9) di membrane amnion dengan cara aktivasi NF-kB. Dapat dilihat pada gambar 2A.

Disisi lain, seng meningkatkan adhesi monosit ke sel endotel in vitro dan berperan penting untuk produksi proinflamasi sitokin seperti IL-1 γ , IL-6 dan faktor nekrosis tumor γ (TNF- γ). Gambaran mekanisme dapat dilihat pada gambar 2 B dan C. Dalam kultur in vitro mono darah sel tepi, defisiensi seng tidak memengaruhi fagositosis dan oksidatif ledakan monosit tetapi hanya memengaruhi produksi IL-6 dan TNF- γ . Hal ini menunjukkan adanya pergeseran dari komunikasi intraseluler ke komunikasi dasar fungsi imun tubuh selama defisiensi seng. Seng juga memodulasi ulang sel NK dengan penurunan pengenalan dan stimulasi eksresi MHC kelas 1. Selanjutnya suplementasi seng meningkatkan diferensiasi sel CD34 menuju sel NK serta sitotoksitasnya (Gambar 2D).

Seng akan memengaruhi pematangan sel dendritik (DC). Selama maturase DC yang diinduksi LPS, perubahan dinamis ekspresi transporter seng pada sel permukaan diamati ZIP 6 dan ZIP 10 ditekan sementara ZnT diatur keatas. Selain itu, stimulasi LPS menurunkan Zn bebas sebesar DC dan meningkatkan ekspresi MHC-II dan o-stimulasi mol-isyarat pada DC. Suplementasi seng atau ekspresi berlebih ZIP 6 menghambat peningkatan regulasi MHC-II dan molekul ko-stimulasi (Gambar 2E). Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi pengurangan seng di sel dendritik (DC) hingga regulasi bawah ZIP-6, penting untuk pematangan DC dan 300 berikutnya aktivasi respon imun adaptif.

Selanjutnya, mengenai peran seng dalam sistem imun adaptif dapat dilihat pada gambar 2F, 2G dan 2H. Dimana pada gambar tersebut defisiensi seng mengakibatkan atrophy timus dan limfopenia sel T. defisiensi seng pada sel T menyebabkan pengurangan 50% diantara potensial pra-sel T dan sel T efektif berkaitan dengan peningkatan apoptosis (kematian sel) dari pra

sel T. Selain itu, dapat menurunkan produksi sitokin Th1 (IFN- γ , IL-2 dan TNF- γ) dan Th 17 sedangkan respon Th2 (IL-4, IL-6 dan IL-10) tidak terlalu berpengaruh. Dari perubahan tersebut mengakibatkan ketidakseimbangan antara subset Th1 dan Th2. Perlu diketahui, perkembangan Th17 ini dikontrol oleh IL-6-16 menginduksi aktivasi STAT3 selama peradangan kronik dan seng menekan perkembangan Th17 melalui pelemahan aktivasi ini, sehingga dampak dari defisiensi seng ini akan memengaruhi penurunan produksi IL-17. Disamping itu, defisiensi seng akan memengaruhi peningkatan rasio sel T sitotoksik versus sel T total dan memori versus sel T naif begitu juga dengan limfosit B, sehingga mengakibatkan kemungkinan disfungsi sistem imun dan reaksi autoimun. Perkembangan dan fungsi sel B tidak terlalu terpengaruh oleh perubahan seng dari sel T. Akan tetapi, defisiensi seng akan mengakibatkan berkurangnya sel B, sehingga dampaknya perkembangan sel B yang belum matang dan prematur alhasil produksi antibodi juga akan mengalami penurunan.



Gambar 2. Skema Respon Seng Sistem Imun Bawaan dan Adaptif

Selanjutnya, seng juga memiliki sifat antiinflamasi, antioksidan, imunomodulasi dan antivirus (Read *et al.*, 2019). Aktivitas antiinflamasi ini dilakukan melalui proses penghambatan aktivitas pensinyalan *nuclear factor kappa B* (NF- κ B) yang berdampak pada penurunan produksi sitokin proinflamasi (Skalny *et al.*, 2020). Perlu diketahui, sitokin memiliki peran besar dalam merespon imun tubuh terutama dalam mengaktivasi sel T dan B. Sitokin biasanya memberi sinyal untuk membantu mengendalikan peradangan di tubuh. Seng mengatur ekspresi gen inflamasi melalui beberapa jalur atau mekanisme termasuk tirosin protein fosforilasi, MAPKs (*mitogen-activated protein kinase*), PKC (*protein kinase C*), PDE (*phosphodiesterase*) dan NF-Kb banyak yang berkaitan dengan proses TLRs. Lalu, peran seng sebagai antioksidan disebutkan oleh Oyagbemi *et al* (2021) dimana melalui peran kofaktor enzim antioksidan seperti *glutathione* dan *catalase*.

- 4) Seng berperan dalam penyusunan struktural protein
Peran seng yaitu menstabilkan struktur DNA, RNA dan ribosom yang mana nantinya berperan penting dalam ekspresi gen.
 - a) Metaloenzim DNA, RNA *polymerase* dan *deoksitimidin kinase* berperan penting sintesis asam nukleat yang dibutuhkan guna menyimpan timin pada DNA
 - b) Seng mengatur proses katabolisme RNA
 - c) Seng berperan dalam transkripsi DNA dan kerja enzim *deoksinukleotil transferase*
- 5) Seng berfungsi dalam sintesis dan degradasi kolagen sehingga perannya dalam penyembuhan luka, pembentukan kulit, dan metabolisme jaringan ikat.

- 6) Seng berperan dalam menjaga keseimbangan asam-basa
Cara kerja seng dalam menjaga keseimbangan asam-basa yaitu mengeluarkan dan mengangkut CO₂ dari jaringan dan mengeluarkan CO₂ dari paru-paru menuju pernafasan.
- 7) Seng berperan dalam sintesis retinol binding protein yang mengangkut vitamin A dalam darah
- 8) Seng berperan dalam indera pengecap
Saliva dalam lidah terdapat komponen protein dikenal dengan *gustin*, merupakan komponen seng memiliki peran dalam pertumbuhan kuncup pengecap lidah (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Kadar seng yang sedikit akan memengaruhi penurunan kemampuan indra pengecap dalam menjalankan perannya. Penurunan kemampuan indra pengecap akan memicu perubahan nafsu makan dikarenakan sel reseptor pengecap kerjanya akan merespon terhadap zat yang larut dalam cairan mulut lalu zat-zat ini bekerja pada mikrofili pori-pori *taste buds* untuk menciptakan potensial generator di sel reseptor yang menimbulkan potensial aksi di neuron sensorik (Adriani & Wirjatmadi, 2014).
- 9) Seng berperan dalam stabilisasi struktur membrane sel, fungsi testicular dan spermatogenesis, sehingga zink ikut berperan juga dalam pematangan fungsi reproduksi pria khususnya pembentukan sperma
- 10) Seng berperan sebagai produksi hormon pertumbuhan (*growth hormone/GH*)

Dalam memproduksi hormon pertumbuhan seng dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis pembentukan hormon. Apabila terjadi defisiensi seng, maka akan terjadi gangguan pada reseptor *growth hormone*, penurunan produksi *growth hormone*, sintesis *liver insulin*

growth factor (IGF-1) dan protein yang membawanya (*binding protein/BP*) mengalami penurunan. Adriani & Wirjatmadi (2014) menyebutkan bahwa defisiensi seng mengakibatkan terganggunya fungsi *glucose tolerance*. Seng akan berinteraksi dengan insulin untuk mengatur pengambilan glukosa melalui *adipocyte* kedalam sel. Fungsi insulin inilah yang membantu tubuh mengontrol kadar gula darah dan mengelola glukosa sebagai sumber energi melalui sel otot, lemak dan hati. MC. Nall. AD dalam Sandstead (1991) menjelaskan rendahnya sistem regulasi dari hormone pertumbuhan ini dapat menghambat pertumbuhan linier, bahkan juga terhenti pertumbuhan berat badan. Selain itu, Herman *et al* (2002) menyebutkan bahwasanya suplementasi seng dapat meningkatkan LILA dan berat badan.

Brown (1998) menyebutkan juga defisiensi asupan seng menyebabkan rendahnya asupan makan. Hal itu dikarenakan seng berperan dalam membantu mengaktivasi otak untuk menerima dan merespon informasi berasal dari reseptor rasa, bau dan sejenisnya (Pintautami & Susyanto, 2011). Mekanisme seng dalam merespon nafsu makan menjadi rendah dipicu karena dibebaskannya cholecystokinin dan neuropeptide Y yang bekerjanya di otak dan usus (Bowman & Russel, 2006). Rendahnya asupan makan ini berdampak pada penurunan berat badan, alhasil berisiko untuk mengalami malnutrisi ataupun gangguan kesehatan lainnya. Penurunan asupan makan merupakan dampak dari adanya penurunan indra pengecap.

Selanjutnya, peran seng dalam peningkatan berat badan dijelaskan oleh Yuniasri & Candra (2016) bahwa seng dapat meningkatkan berat badan karena adanya peningkatan insulin yang beredar seperti faktor pertumbuhan (IGF-1), nafsu makan dan meningkatkan konsumsi energi serta protein. Hendrayati *et*

al (2021) dalam penelitiannya juga melaporkan terdapat peningkatan berat badan yang signifikan pada sampel penelitiannya. Namun dari ketiga kelompok sampel yang diperlakukan, sampel kelompok 2 dengan perlakuan pemberian seng dan asam amino sistein memiliki efektivitas kenaikan berat badan yang cukup tinggi dibandingkan dengan dua kelompok lainnya. Penambahan seng ini berkorelasi positif pada penambahan berat badan, dimana zinc memiliki nilai absorpsi (penyerapan) tinggi dan lolos dari degradasi, sehingga dapat langsung terdeposisi pada sel target. Selain itu, penambahan zinc berperan dalam metabolisme asam nukleat dan protein serta aktivitas enzim. Sementara itu, penambahan asam amino dapat melindungi degradasi protein, sehingga dapat meningkatkan penyerapan zat gizi lain. Asam amino bersulfur seperti asam amino sistein merupakan jenis asam amino prekursor yang membantu proses metabolik melalui peningkatan absorpsi zat gizi (Muhtarudin & Husni, 2012). Perlu diketahui, asam amino esensial merupakan asam amino bersulfur yang dapat meningkatkan metabolisme zat gizi, sehingga berperan dalam membentuk atau menghasilkan energi. Jenis asam amino ini jika berikatan dengan *Zinc Finger Protein (ZFP)* akan berperan optimal sebagai gen promoter yang dapat mempercepat proses pertumbuhan (Hendrayati et al., 2021).

2) Fungsi Zat Besi

Peran zat besi banyak dibutuhkan di berbagai sistem tubuh manusia. Oktaviani *et al* (2016) menyebutkan zat besi merupakan mineral yang sangat dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah, hemoglobin (protein mengandung zat besi terdapat di sel darah merah), membentuk mioglobin (protein yang membawa oksigen ke otot), kolagen (protein yang terdapat di tulang, tulang rawan, dan jaringan penyambung). Swanson *et al* (2012); (Dwiati,

2016a) menyebutkan juga peran zat besi sebagai kofaktor enzim *sitokrom oksidase* dalam proses menghasilkan ATP melalui siklus transpor elektron. Selain itu, zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh (kekebalan tubuh). Fungsi utama zat besi yakni mengangkut oksigen dan karbondioksida serta pembentukan sel darah merah. Almatsier (2010) dan Waryana (2010) juga menjelaskan peran zat besi dalam tubuh meliputi alat angkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan, alat angkut elektron pada proses metabolisme energi, bagian dari enzim yang berperan dalam pembentuk sistem imun (kekebalan tubuh) dan pelarut obat-obatan serta terpenuhinya kebutuhan vitamin A karena sumber makanan zat besi merupakan vitamin A.

Peran zat besi dalam respirasi sel sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam reaksi oksidasi-reduksi serta sintesis DNA. Zat besi ditemukan dalam bentuk hemoglobin yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Disisi lain, zat besi ditemukan juga dalam bentuk mioglobin otot yang menyimpan oksigen dalam jaringan dan melepaskannya dengan kebutuhan tinggi yang berkaitan dengan kontraksi otot (Mesías et al., 2013). Besi disimpan dalam bentuk feritin atau hemosiderin yang merupakan depot tubuh dan diangkut terikat pada transferin sebagai besi (Bothwell dalam Mesías et al., 2013). Selanjutnya berkaitan dengan sintesis DNA, zat besi diperlukan dikarenakan dalam sintesis DNA memerlukan *enzim ribonukleotida reductase* yang kerjanya berkaitan dengan keberadaan zat besi. Perlu diketahui, DNA ini berkaitan erat dengan pertumbuhan, proses *recovery*, dan sistem imun (Sumbono, 2016).

Zat besi berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Peran sistem kekebalan tubuh ini dipengaruhi oleh limfosit T. Zat besi akan memengaruhi pembentukan sel limfosit T. Apabila terjadi defisiensi zat besi, maka akan berdampak juga pada limfosit T yang

berperan sebagai kekebalan tubuh (melawan infeksi yang ada di tubuh). Almatsier (2010) menjelaskan terganggunya respon sel imun oleh limfosit T disebabkan oleh pembentukan sel yang berkurang, dimana kemungkinan terjadi karena sintesis DNA juga berkurang. Perlu diketahui penyebab sintesis DNA berkurang yaitu enzim *reductase ribonukleotida* yang membutuhkan besi untuk menjalankan fungsinya terganggu karena dipicu asupan zat besi yang defisiensi ataupun faktor lainnya berkaitan dengan zat besi. Zat besi membantu enzim *ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA dan RNA yang mendukung peningkatan respon imun tubuh (kekebalan) oleh sel limfosit T guna menjaga sistem imun bekerja atau berfungsi dengan baik (Rahayu *et al.*, 2020). Dengan demikian, defisiensi zat besi akan berdampak pada sistem imun tubuh dikarenakan kemampuan zat besi membantu enzim *ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA terganggu. Respon kekebalan tubuh oleh sel limfosit T yang terganggu nantinya berdampak pada rentan terkena penyakit infeksi.

Almatsier (2010) menjelaskan juga fungsi zat besi yaitu metabolisme energi, yang mana zat gizi ini bekerja sama dengan protein pengangkut elektron yang berperan dalam akhir metabolisme energi. Protein berperan dalam memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Selanjutnya, tahap akhir ini menghasilkan ATP. Sedangkan dalam komponen protein sendiri terdapat hemoglobin. Hemoglobin merupakan metaloprotein (protein yang mengandung zat besi) didalam sel darah merah dimana memiliki fungsi pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Lalu, myoglobin berperan sebagai penerima, penyimpan dan pelepas oksigen didalam sel-sel otot. Perlu diketahui, pembentukan mioglobin dipengaruhi juga dengan zat besi.

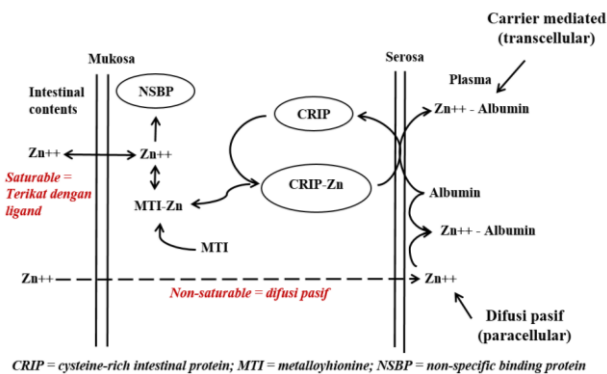
Selain itu, zat besi berperan dalam kemampuan belajar. Pada bagian otak memiliki kadar besi tinggi yang diperoleh dari transport besi oleh reseptor transferin, sehingga jumlah kadar besi yang minim maka akan berdampak negatif terhadap fungsi otak khususnya bagian sistem neurotransmitter. Dampak yang ditimbulkan yaitu menurunnya tingkat kepekaan reseptor saraf dopamine, sehingga memicu untuk penurunan daya konsentrasi, daya ingat, dan kemampuan belajar individu.

Pada masa remaja putri, kebutuhan zat besi meningkat karena beberapa zat besi yang hilang selama menstruasi (Sari et al., 2023). Apabila asupan zat besi tidak baik dikhawatirkan berdampak timbulnya anemia (Indartanti & Kartini, 2014). Selain itu, dampak yang ditimbulkan akibat defisiensi zat besi yakni Kekurangan Energi Kronik (KEK) dimana penelitian yang dilakukan Telisa & Eliza (2020) melaporkan bahwa terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan kejadian KEK pada remaja putri dengan nilai signifikansi $<0,001$, remaja putri yang memiliki asupan zat besi kurang berisiko 11 kali lebih besar mengalami KEK. Zat besi berperan penting untuk kelompok usia remaja karena pertumbuhan yang cepat menyebabkan volume darah meningkat, demikian pula massa otot dan enzim-enzim oleh karena zat besi dibutuhkan dalam jumlah tinggi untuk membentuk hemoglobin yang banyak dimana nantinya berperan dalam metabolisme dan pertumbuhan maupun perkembangan tubuh termasuk massa otot. Dengan demikian, remaja yang mengalami defisiensi zat besi kemungkinan juga mengalami gangguan pertumbuhan otot yang mana peran otot salah satunya untuk menyimpan energi dalam bentuk glikogen.

c. Metabolisme Seng dan Zat Besi

1) Metabolisme Seng

Absorpsi seng terjadi di usus halus tepatnya bagian duodenum (usus dua belas jari). Seng diangkut oleh albumin dan transferin yang mana sekaligus menjadi sarana transportasi besi dari aliran darah menuju hati. Seng hanya membentuk satu valensi yakni Zn^{2+} . Penyerapan seng yang dilakukan di usus terjadi secara difusi pasif dan pengikatan seng dengan protein *metallothionein* dan protein intestinal kaya sistein (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Selama proses pencernaan berlangsung, enzim mengeluarkan seng dari makanan dan endogen berbagai macam ligan. Seng yang tidak berikatan akan membentuk kompleks dengan berbagai macam ligan eksogen dan endogen seperti asam amino (histidin, sistein), fosfat dan asam organik lainnya. Absorpsi seng ini berlangsung cepat dan proses transpornya dipengaruhi oleh energi yang terbentuk.



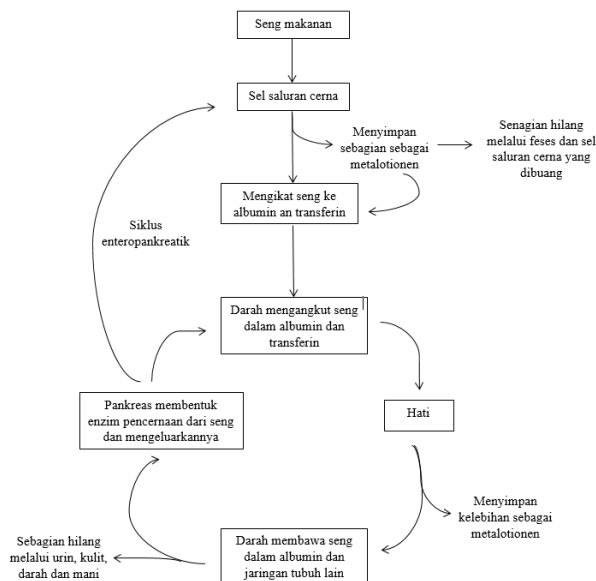
Gambar 3. Penyerapan seng di usus

Proses absorpsi di usus halus selesai, lalu dilanjutkan pada sirkulasi yang mana akan berikatan dengan albumin dan alfa-2 makroglobulin, protein molekul rendah, transferrin, histidine, dan metaloenzim. Di bagian perifer seng akan diambil oleh sel *perifer* yaitu *hepatosit*, *fibroblast* dan sel *asini* pankreas dimana nantinya yang berperan dalam produksi enzim pencernaan. Lalu, didalam *enterosit* seng akan diikat oleh suatu protein *intestinal* yang kaya

sistein dikenal dengan *Cystein-Rich Intestinal Protein (CRIP)*, dilanjutkan transfer seng ke *metalotionine* atau melintasi sisi basolateral enterosit guna berikatan dengan albumin menuju darah portal. Hati menjadi tempat utama proses pengambilan Zn^{2+} pasca diserap usus.

Absorpsi seng dipengaruhi oleh *metallothionein* yang disintesis di dalam dinding sel saluran gastrointestinal (Dewi, 2019). Selain itu, penyerapan seng juga dipengaruhi oleh kadar seng dalam makanan, serta inhibitor dari seng. Perlu diketahui, *metallothionein* mengandung banyak asam amino jenis sistein dan mengikat sembilan gram atom logam setiap protein. Dimana jenis asam amino tersebut dapat meningkatkan metabolisme zat gizi, sehingga berperan dalam membentuk atau menghasilkan energi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan individu. Seng diekskresikan melalui feses (90%), urine (0,5-0,8 mg/hr), keringat dan jaringan tubuh yang dibuang seperti kulit, cairan haid, mani dan sel dinding usus (Yuniastuti, 2014).

Dalam metabolisme seng ini saluran pencernaan menerima sumber seng dari makanan dan cairan pencernaan yang kembali ke pankreas dikenal dengan sirkulasi enteropankreatik. Tubuh yang mengkonsumsi seng dalam jumlah berlebih maka di dinding saluran gastrointestinal sebagiannya diubah membentuk *metallothionein* yang akan disimpan di hati. Nantinya simpanan tersebut akan diekskresikan bersama sel dinding usus halus jika sudah mencapai 2-5 hari tidak digunakan seperti halnya simpanan besi. Perlu diketahui *metallothionein* dalam hati akan mengikat seng sampai dibutuhkan oleh tubuh karena peran dari *metallothionein* mengatur kandungan seng didalam cairan intraseluler.



Gambar 4. Penyaluran seng di dalam tubuh

2) Metabolisme Zat Besi

Asupan zat besi dari makanan per harinya berkisar 10-29 mg/hari, dimana besi yang diserap ke tubuh dari makanan jumlahnya bervariasi. Absorpsi yang terjadi dipengaruhi berbagai faktor meliputi jumlah dan jenis besi yang dikonsumsi dari makanan, aktivitas sumsum tulang, keasaman lambung, kebutuhan zat besi, bentuk kimia zat besi, saluran cerna dan simpanan besi yang ada di tubuh. Ketika terjadi defisiensi besi yang parah tubuh dapat melakukan absorpsi yang lebih banyak, bahkan meningkat hingga 30% dari asupan makanan untuk meminimalisir terjadinya keparahan defisiensi besi yang berlanjut.

Secara umum metabolisme zat besi sama seperti metabolisme zat gizi lainnya yang terdiri dari absorpsi, transportasi, pemanfaatan, penyimpanan dan ekskresi. Sumber zat besi dalam tubuh berasal dari 3 jenis yaitu zat besi dari hasil perombakan sel darah merah (hemolisis), zat besi yang diambil dari penyimpanan tubuh dan zat besi yang diserap dari saluran pencernaan berasal dari makanan. Pada proses absorpsi zat besi ini ada dua jenis proses yang

dilalui berdasarkan sumber zat besi. Sumber zat besi non heme berkisar 90% dari makanan dan harus diubah terlebih dahulu agar bisa diserap dan bentuk zat besi heme berkisar 10% dari makanan, serta zat besi yang dapat diserap langsung tanpa mempertimbangkan cadangan zat besi, asam lambung ataupun zat lainnya yang dikonsumsi (Nurbadriyah, 2019). Proses pencernaan zat besi yang berlangsung di lambung dilakukan dengan cara mendenaturasi protein pengikat Fe, setelahnya dilanjutkan proses absorpsi yang berlangsung di duodenum dan proksimal jejunum (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015). Absorpsi terjadi di usus halus tepatnya duodenum dan jejunum bagian atas (proksimal) dengan bantuan alat angkut protein khusus yaitu transferin dan ferritin. Absorpsi terjadi ditempat tersebut dikarenakan kondisi pH yang optimum. Kondisi pH yang bersifat asam akan memicu zat besi menjadi bentuk fero (Fe^{2+}) sedangkan kondisi pH yang basa memicu bentuk feri (Fe^{3+}) yang menurunkan penyerapan besi (Nurul dalam Mamnukha, 2022).

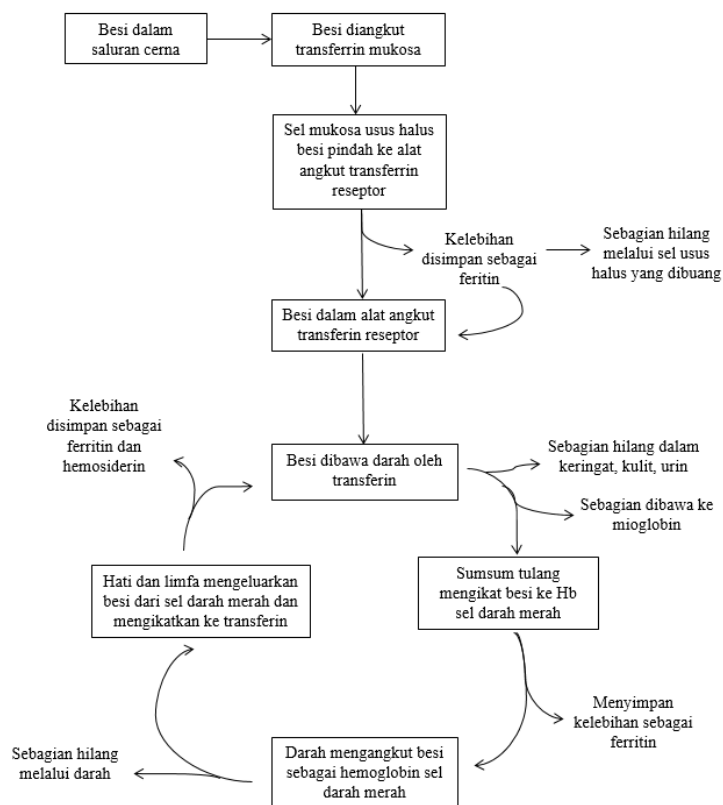
Proses absorpsi besi akan berlangsung jika besi telah direduksi dengan hasil akhir fero (Fe^{2+}) khususnya zat besi dalam bentuk non heme oleh duodenal sitokrom B (DcytB) yang terdiri dari asam askorbat dan apical membrane ferireduktase, yang mana mulanya zat besi dalam bentuk feri (Fe^{3+}). Fero (Fe^{2+}) akan kembali dioksidasi didalam mukosa menjadi feri (Fe^{3+}). Zat besi dalam bentuk feri (Fe^{3+}) yang berikatan dengan apoferitin lalu diubah menjadi ferritin (jenis zat besi yang terikat dengan β globulin) yang dilanjutkan membebaskan fero (Fe^{2+}) menuju plasma darah. Apabila zat besi belum dibutuhkan oleh apoferitin akan menjadi jenuh dengan ion feri yang dilanjutkan untuk disimpan sementara. Ion feri yang tidak dapat masuk ke sel mukosa intestine dan melanjutkan perjalanan menuju kolon untuk dikeluarkan bersama feses (Mamnukha, 2022). Saat kondisi tubuh membutuhkan zat besi

maka ferritin akan melepaskan ion feri. Ion feri yang bebas akan direduksi kembali menjadi ion fero untuk dapat masuk kedalam sirkulasi darah (plasma).

Pasca masuk kedalam plasma atau sirkulasi darah zat besi dalam bentuk fero (Fe^{2+}) dioksidasi kembali menjadi feri (Fe^{3+}) dan dikatalisis oleh enzim feroksida serta berikatan dengan transferin. Zat besi akan diangkut dalam bentuk transferin. Transferin yang berikatan dengan feri (Fe^{3+}) akan diedarkan menuju sumsum tulang untuk proses pembentukan sel darah merah dalam bentuk hemoglobin. Proses metabolisme zat besi dimanfaatkan untuk biosintesis hemoglobin yang mana zat besi akan digunakan secara terus menerus. Fe yang bebas dalam tubuh akan dimanfaatkan kembali, masuk kedalam mitokondria guna diproses menjadi hem setelah terikat dengan protoporfirin, sisanya yang tidak terikat akan disimpan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin dalam makrofag di limpa, hati, serta sumsum tulang belakang. Sedangkan fe yang tidak dimanfaatkan kembali akan di eksresikan melalui urin, feses dan keringat. Saito (2014) menjelaskan bahwa zat besi dari usus akan disimpan dalam bentuk feritin di bagian epitel usus atau dibawa dalam transferin plasma. Lalu, progenitor erythroid yang mendapatkan zat besi digunakan sebagai produksi hemoglobin dari transferin plasma yang berasal dari usus atau daur ulang eritrosit tua oleh makrofag di sumsum tulang, hati dan limfa. Kelebihan zat besi kompleks dengan fosfat dan hidroksida membentuk hemosiderin, cadangan ini akan dilepaskan dari makrofag saat dibutuhkan dengan ferritin menjadi mudah larut dan tersedia dibandingkan dengan hemosiderin.

Sudargo *et al* (2018) menyebutkan bahwa tidak semua zat besi akan digunakan dalam proses metabolisme tubuh. Akan tetapi sebagian disimpan juga sebagai cadangan. Tempat penyimpanan zat besi yaitu makrofag dan hepatosit (sel-sel hati). Dalam sel zat besi

dapat disimpan dalam dua bentuk yaitu ferritin di sitosol dan hemosiderin (hasil metabolisme ferritin). Sumber besi yang paling banyak di makrofag yaitu berasal dari degradasi eritrosit (Perdana & Jacobus, 2015). Selanjutnya proses ekskresi pada zat besi. Proses tersebut dilakukan melalui kulit lalu dilepaskan oleh permukaan tubuh. Dalam waktu semalam, zat besi akan diekskresikan berkisar 1 mg. Ekskresi zat besi dalam bentuk urin berkisar 0,1-0,3 mg/hari; keringat 0,2-1,2 mg/hari dan feses 10-15 mg/hari.



Gambar 5. Alur metabolisme besi di dalam tubuh

d. Faktor yang Memengaruhi Asupan dan Penyerapan

1) Faktor yang Memengaruhi Asupan Seng dan Zat Besi

Modernisasi dan arus globalisasi ikut berkaitan dengan perkembangan dan penerimaan makanan di masyarakat. Pola atau kebiasaan makan saat ini juga telah berubah yang dulunya pola makan tradisional menjadi pola makan yang mengandung energi,

tinggi lemak, gula dan garam tetapi rendah vitamin, mineral dan serat. Hue, *et al* (2014) menyebutkan kondisi tempat tinggal memengaruhi timbulnya masalah gizi dimana dilihat dari ketersediaan fasilitas kesehatan ataupun ketersediaan makanan. Kebiasaan makan yang dipengaruhi oleh lingkungan tempat tinggal seperti desa biasanya cenderung mengkonsumsi makanan yang mudah didapatkan di tempat tinggalnya (Kadir, 2016). Lalu, Faradila *et al* (2019) menyebutkan bahwasanya pemilihan makan pada remaja dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sosial, budaya, akses dan ketersediaan sumber pangan, media, orang tua, kepribadian dan sifat serta suasana hati.

Sari *et al* (2019) menjelaskan juga penyebab dari kurangnya asupan zat besi atau zat gizi lainnya pada remaja yaitu pola makan yang kurang baik, pengetahuan gizi yang kurang, aktivitas fisik yang padat. Pola makan yang dimaksud mencakup frekuensi, jenis dan model bahan makanan yang dikonsumsi setiap harinya. Lalu, aktivitas fisik yang padat memicu remaja tidak mengutamakan konsumsi makan, bahkan komposisi dan kandungan zat gizi yang seharusnya dikonsumsi juga tidak akan dipikirkan. Minimnya pengetahuan gizi juga akan menimbulkan terjadinya kesalahan dalam pemilihan makanan yang dikonsumsi.

Kadir (2016) menyebutkan bahwasanya faktor yang memengaruhi asupan makan berasal dari kebiasaan makan seseorang diklasifikasikan menjadi dua faktor utama, meliputi:

a) Faktor Intrinsik

Faktor ini berasal dari dalam diri manusia. Beberapa faktor yang termasuk dalam faktor intrinsik yaitu:

(1) Kebutuhan dan karakteristik fisiologis

Kebutuhan dan karakteristik fisiologis yang dimaksud yaitu jenis kelamin dan usia. Syahroni *et al* (2021) menyebutkan bahwasanya jenis kelamin menentukan besar kecilnya

kebutuhan gizi bagi seseorang. Rasa kenyang yang tidak menginginkan dalam mengasup makanan dan respon lapar termasuk juga dalam faktor fisiologis. Selain itu, tipe kepribadian, tingkat kesukaan, pantangan dan emosi yang mencakup mood serta stress merupakan faktor psikologis yang memengaruhi kebiasaan makan individu. Sulaeha (2018) menjelaskan bahwa faktor psikologis dapat mengalahkan kebutuhan fisiologis terkait makanan sebagai contoh menolak makan dikarenakan sedang mengalami stress atau depresi dan gangguan makan lainnya.

(2) Gambaran tubuh atau *body image*

Remaja putri lebih mencemaskan bentuk tubuhnya dibandingkan dengan konsumsi makanan yang disarankan. Mereka cenderung memiliki persepsi yang salah terkait perilaku makannya. Dampak yang ditimbulkan biasanya remaja sering membatasi asupan makan yang masuk.

(3) Perkembangan psikologis kesehatan

Kebiasaan makan seseorang dipengaruhi oleh status kesehatannya. Selain itu, faktor psikologis lainnya seperti kecewa, putus asa, stress dan perasaan bosan juga memengaruhi kebiasaan makan. Kadir (2016) menyebutkan pengaruh dari faktor psikologis tersebut yaitu menurunnya nafsu makan.

b) Faktor Ekstrinsik

Faktor ini berasal dari luar diri manusia. Beberapa faktor yang termasuk dalam faktor ekstrinsik yaitu:

(1) Keluarga dan kebiasaan orang tua

Faktor keluarga dan kebiasaan orang tua akan memengaruhi dan membentuk kebiasaan makan anaknya. Aulia & Yulianti (2018) menyebutkan bahwasanya faktor keluarga turut andil dalam menciptakan selera dan

keinginan yang beragam pada seseorang terkait pemilihan makanan tak terkecuali kelompok usia remaja.

(2) Lingkungan sosial

Lingkungan sosial ini akan memberikan suatu gambaran mengenai perbedaan kebiasaan makan. Tiap suku bangsa memiliki kebiasaan makan yang masing-masing sesuai dengan kebudayaan yang dianut secara turun temurun. Sebagai contoh terdapat aturan (norma) yang menunjukkan pemilihan makanan berdasarkan jenis kelamin seperti halnya bir dan daging merah yang dinilai lebih maskulin sedangkan salad dan anggur putih dinilai lebih feminim. Anawati (2016) menyebutkan bahwasanya status makanan sangat ditentukan oleh norma sosial, sebagian makanan yang dianggap berkelas digunakan guna membuat orang lain terkesan.

(3) Lingkungan budaya dan agama

Faktor lingkungan budaya dan agama yang memengaruhi kebiasaan makan yaitu kehidupan rohani dan kewajiban sosial. Pada kelompok masyarakat terdapat suatu kepercayaan nilai spiritual yang tinggi dapat dicapai oleh seorang ibu atau anaknya jika ibu tersebut tidak menyanggupi untuk memenuhi pantangan dalam makanan. Bahan yang dikonsumsi termasuk penggunaan bumbu, cara pengolahan maupun kondisi bagaimana makanan tersebut saat dikonsumsi berkaitan dengan budaya. Nurjanah (2017) menyebutkan setiap daerah memiliki ciri khas dan kesukaan terkait penggunaan bumbu dan bahan yang diolahnya masing-masing seperti pedas atau manis. (Anawati, 2013) menyebutkan juga masyarakat yang hidup di perkotaan cenderung mengkonsumsi makanan bersifat instan sedangkan masyarakat yang tinggal di pedesaan

cenderung mengkonsumsi makanan yang bersifat alami. Lalu, mengenai agama terdapat batasan tertentu ataupun pantangan masing-masing agama yang dianutnya. Sebagai contoh dalam agama Islam memiliki larangan memakan makanan haram seperti halnya daging babi yang mana nantinya jika dikonsumsi akan mendapatkan dosa.

(4) Lingkungan ekonomi

Kelompok masyarakat yang memiliki ekonomi tinggi cenderung memiliki kebiasaan makan yang banyak, bahkan konsumsi rata-rata melebihi yang disarankan begitu termasuk dalam segi kualitas maupun kuantitasnya sebaliknya orang yang memiliki kekurangan ekonomi terbatas dalam pemilihan makanan.

(5) Media massa

Pengaruh media massa terhadap kebiasaan konsumsi makan yaitu mengembangkan motivasi sosial dan keinginan dalam mengkonsumsi suatu produk serta preferensi suatu merk. Kelompok anak yang cenderung sering menonton televisi akan mengkonsumsi makanan yang kurang sehat dikarenakan pengaruh iklan yang ada menampilkan makanan yang kurang sesuai dengan pola hidup sehat seperti halnya *junk food*.

(6) Pengetahuan gizi

Pengetahuan gizi memiliki peran dalam pembentukan kebiasaan makan seseorang. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap pemilihan jenis makanan dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Ramadani (2017) menyebutkan juga penyebab timbulnya masalah gizi salah satunya ketidaktahuan akan kebutuhan gizi yang harus dipenuhi, oleh karenanya pengetahuan gizi sangat penting untuk

menjaga kesehatan tubuh agar terhindar dari berbagai penyakit.

2) Faktor yang Memengaruhi Penyerapan Asupan Seng dan Zat Besi

a) Faktor yang Memengaruhi Penyerapan Seng

Sudirman (2017) menjelaskan faktor yang mendukung penyerapan seng meliputi asam askorbat, asam tartrat, asam malat dan asam amino sistein yang banyak ditemukan pada berbagai jenis buah-buahan seperti apel, jambu biji, jeruk, semangka, papaya, pisang, tomat, wortel, pir dan mangga. Sementara beberapa zat yang menghambat penyerapan seng yaitu asam fitat, fosfat, polifenol, tembaga, dan kalsium yang banyak ditemukan pada kopi, susu, teh, coklat, roti, kacang tanah, bayam, sawi dan kacang kedelai. Begitu juga dengan Gropper & Smith (2013) menyebutkan faktor penghambat penyerapan seng yaitu:

(1) Asam fitat

Asam fitat ditemukan dalam makanan nabati, terutama kacang-kacangan, biji-bijian, dan sereal seperti jagung dan dedak. Asam fitat mengikat seng (serta mineral lainnya) melalui oksigen dalam gugus fosfat senyawa. Kompleks asam seng-fitat berukuran besar, tidak larut, dan sulit diserap. Namun fermentasi roti mengurangi kandungan asam fitat dan meningkatkan penyerapan seng.

(2) Asam oksalat

Asam oksalat (oksalat) ditemukan dalam berbagai makanan, terutama bayam, lobak, beri, coklat, dan teh.

(3) Polifenol

Polifenol seperti tanin dan asam galat dalam teh dan kopi serta serat tertentu yang ditemukan dalam biji-bijian, buah-

buahan, dan sayuran juga mengikat seng dan menghambat penyerapannya.

(4) Suplemen folat

Suplemen folat (vitamin B) dapat berdampak negatif terhadap penyerapan zinc. Hasil penelitian yang meneliti penghambatan penyerapan seng oleh folat (dengan asam folat diberikan dalam jumlah 350–800 µg dan seng dalam jumlah 3,5–50 mg) masih samar-samar. Namun, mengingat penggunaan suplemen asam folat untuk mencegah cacat tabung saraf pada wanita selama masa subur, diperlukan penelitian tambahan.

(5) Kalsium

Kalsium dapat menghambat penyerapan seng. Efek kalsium pada penyerapan dan keseimbangan seng juga masih samar-samar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kalsium (500 mg hingga 2 g) dalam bentuk kalsium karbonat, hidroksiapatit, atau kalsium sitrat malat tidak berpengaruh terhadap penyerapan seng, sedangkan penelitian lain menunjukkan jumlah kalsium yang sama seperti susu, kalsium fosfat, dan kalsium karbonat menemukan pengurangan penyerapan seng bersih dan keseimbangan seng

b) Faktor yang Memengaruhi Penyerapan Zat Besi

Zat gizi satu dengan lainnya memiliki peran dan manfaat masing-masing. Terdapat zat gizi yang saling interaksi berkaitan atau saling bekerja sama satu dengan lainnya untuk mengoptimalkan kerja tubuh. Namun, tidak menutup kemungkinan terdapat zat gizi yang saling berlawanan kerjanya dalam tubuh. Oleh karenanya, banyak faktor yang memengaruhi ketersediaan zat gizi dalam tubuh. Terkadang individu sudah memenuhi atau mengonsumsi sumber makanan zat gizi yang

dibutuhkan, tetapi didalam tubuh penyerapan kurang optimal begitu juga dengan faktor pendukung lainnya yang menyebabkan zat gizi dalam tubuh berlebihan ataupun sebaliknya. Dalam topik ini mineral zat besi juga memiliki faktor yang memengaruhi penyerapannya baik faktor penghambat maupun faktor pendukung. Halim (2014); Gropper & Smith (2013) menjelaskan terdapat empat faktor yang memengaruhi penyerapan zat besi bersumber dari makanan. Faktor tersebut meliputi:

(1) Jumlah zat besi pada bahan makanan yang dikonsumsi

Kandungan zat besi yang tinggi dapat ditemukan pada sumber makanan hewani atau dikenal dengan zat besi *heme*. Meskipun tidak menutup kemungkinan zat besi non-*heme* (bersumber dari tumbuhan) juga ada yang cukup tinggi tapi tidak sebesar kandungan zat besi pada sumber makanan hewani. Sumber makanan zat besi dalam bentuk *heme* juga memiliki keunggulan lebih mudah diabsorpsi dibandingkan dengan sumber makanan zat besi non-*heme*. Penyerapan pada zat besi non-*heme* banyak dipengaruhi oleh faktor lain, salah satunya terdapat *inhibitor* seperti senyawa tanin, kafein, fitat, asam oksalat. Senyawa tersebut apabila dikonsumsi berlebihan, akan memengaruhi penyerapan zat besi non-*heme* dalam tubuh. Penyerapan zat besi sangat bergantung pada bentuk kimia zat besi dalam bentuk feri (Fe^{3+}) atau fero (Fe^{2+}). Zat besi heme lebih siap untuk proses absorpsi dibandingkan zat besi non heme karena zat besi *heme* memiliki bentuk fero (Fe^{2+}) sedangkan zat besi non-*heme* dalam makanan memiliki bentuk teroksidasi yaitu feri (Fe^{3+}). Oleh karenanya, sebelum masuk proses absorpsi zat besi non-heme harus dalam bentuk fero (Fe^{2+}) (Gropper & Smith, 2013). Perubahan tersebut

membutuhkan proses dan waktu serta memicu penyerapan dipengaruhi oleh faktor makanan lainnya, bentuk zat besi yang memungkinkan adanya interaksi antar molekul zat besi *non-heme* baik dari pendukung atau *inhibitor*. Asupan zat besi perlu diperhatikan terkait kualitas dan jumlah kandungannya dalam suatu makanan karena dapat memengaruhi penyerapan dan kadar zat besi dalam tubuh. Istilah tersebut dikenal dengan bioavailabilitas. Almatsier (2009) menyebutkan bahwa ketersediaan bioavailabilitas zat besi yang tinggi terdapat pada sumber bahan makanan daging, ayam dan ikan, ketersediaan bioavailabilitas sedang terdapat pada sereal dan kacang-kacangan sedangkan ketersediaan bioavailabilitas rendah terdapat pada kelompok sayuran.

(2) Vitamin C dalam makanan

Jenis zat gizi vitamin C inilah yang dapat mendukung penyerapan zat besi *non-heme* hingga empat kali. Banyak penelitian yang menyebutkan bahwa vitamin C efektif untuk meningkatkan absorpsi pada zat besi *non-heme*. Krisnanda (2020) menyimpulkan dalam penelitiannya vitamin C yang diberikan bersamaan dengan zat besi akan memberi dampak positif terhadap kenaikan status zat besi dalam tubuh. Prinsip kerja vitamin C dalam meningkatkan absorpsi zat besi yaitu mengubah zat besi dari bentuk ferri menjadi ferro didalam usus halus. Selain itu, vitamin C mampu menghambat sintesis hemosiderin yang memiliki sifat sulit untuk membebaskan zat besi jika sedang diperlukan.

(3) Jumlah daging, unggas, ikan dan sejenisnya yang dikonsumsi

Berdasarkan teori yang sudah dijelaskan bahwasanya sumber makanan zat besi *heme* (hewani) lebih optimal dalam penyerapannya. Oleh karenanya, pemenuhan kebutuhan zat besi tidak hanya memperhatikan jumlah zat besi, tetapi juga mempertimbangkan jenis dan faktor yang dapat memengaruhi penyerapannya. Sebagaimana sumber bahan makanan hewani seperti daging, ikan dan sejenisnya jika dikonsumsi setiap hari meskipun dalam jumlah sedikit akan lebih optimal dapat meningkatkan absorpsi zat besi *non-heme* yang bersumber dari tumbuhan.

(4) Inhibitor absorpsi zat besi

Beberapa senyawa inhibitor yang memengaruhi absorpsi zat besi diantaranya polifenol khususnya tannin, kafein yang terkandung dalam teh, kopi. Selain itu, ada senyawa asam fitat yang terdapat dalam serat, kacang-kacangan, buncis dan sereal (Sumbono, 2016). Asam oksalat yang terdapat pada bayam. Lalu, ada fosfitin, kation divalen seperti kalsium dan magnesium yang memengaruhi penyerapan zat besi.

e. Dampak Kelebihan dan Kekurangan

1) Dampak Kelebihan dan Kekurangan Seng

Kandungan seng yang tidak sesuai akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan di tubuh manusia. Kekurangan dan kelebihan seng dalam tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor. Hidayati *et al* (2019) menyebutkan bahwa kekurangan seng disebabkan oleh tiga faktor diantaranya, asupan yang tidak adekuat dan penyerapan yang terhambat; penyakit akut seperti diare; konsentrasi albumin dalam plasma. Tanda fisik dan klinis yang mengarah terhadap dampak seseorang mengalami kekurangan seng

yaitu gangguan pertumbuhan, menurunnya fungsi pencernaan, penurunan fungsi indra pengecap, gangguan kematangan seksual, penurunan kekebalan tubuh, sehingga rentan terkena penyakit infeksi, gangguan nafsu makan, proses penyembuhan luka melambat, gangguan sistem saraf pusat, dan fungsi otak, rambut mengalami kerontokan, kulit menjadi keriput dan kering. Shankar & Prasad (1998) juga menyebutkan defisiensi seng dapat menghambat pembelahan sel, pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Penurunan fungsi pencernaan terjadi karena gangguan fungsi pankreas, gangguan pembentukan kilomikron dan kerusakan permukaan saluran cerna (Sulistyowati & Yuniritha, 2015). Penelitian lain, Brown (1998) menyebutkan defisiensi asupan seng menyebabkan rendahnya asupan makan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa defisiensi seng berpengaruh terhadap hormone pertumbuhan, rendahnya tingkat *Insulin like Growth Factor 1 (IGF-1)*, *Growth Hormon (GH)* Reseptor dan *Growth Hormone Binding Protein* RNA. Rendahnya sistem regulasi dari hormon pertumbuhan, sehingga menghambat pertumbuhan linier, bahkan termasuk terhenti pertumbuhan berat badan (MC. Nall. AD dalam Sandstead, 1991). Meta analisis dari 25 penelitian terkait hubungan suplementasi seng dengan pertumbuhan anak yang dilakukan oleh Brown (1998) menunjukkan hasil pemberian suplementasi seng memberikan efek yang lebih baik terhadap pertumbuhan linier dan penambahan berat badan anak.

Disisi lain, kelebihan seng juga tidak baik terhadap tubuh. Kelebihan asupan seng sampai dua atau tiga kali angka kecukupan gizi (AKG) akan berdampak pada terganggunya penyerapan tembaga, bahkan kadar seng yang melebihi hingga sepuluh kali AKG akan memengaruhi metabolisme tubuh yang berdampak pada kesehatan tubuhnya, seperti terganggunya metabolisme kolesterol,

mempercepat muncul aterosklerosis, dapat mengubah nilai protein, memicu muntah, diare, demam, lelah, anemia, dan gangguan reproduksi. Lalu, suplemen seng yang berlebihan juga berdampak pada timbulnya keracunan.

2) Dampak Kelebihan dan Kekurangan Zat Besi

Zat besi merupakan komponen penting hemoglobin. Hemoglobin tersusun atas zat besi heme dan protein globulin. Peran dari hemoglobin ini mengikat oksigen dan mengedarkannya keseluruh tubuh. Defisiensi zat besi dalam tubuh mengalami berpengaruh juga terhadap kadar hemoglobin dalam tubuh menjadi rendah. Akibatnya individu akan berisiko mengalami anemia. Individu yang rentan untuk mengalami defisiensi zat besi yaitu remaja putri, karena setiap bulannya mengalami menstruasi. Putri *et al* (2022) menyebutkan asupan zat besi yang tidak terpenuhi juga menurunkan fungsi kekebalan tubuh. Hal ini jika terjadi dalam jangka waktu yang lama akan berdampak pada resistensi terhadap penyakit infeksi. Alhasil akan memengaruhi status gizi.

Perlu diketahui, anemia defisiensi besi ini memiliki banyak dampak yang berkesinambungan. Beberapa akibat yang ditimbulkan jika remaja mengalami anemia yaitu terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, menurunnya prestasi akademik, produktivitas kerja (mudah lelah), konsentrasi yang buruk dan potensi memiliki nilai IQ rendah. Lalu, anemia pada remaja jika tidak ditangani akan berlanjut sampai usia dewasa yang mana nantinya remaja tersebut menjadi calon ibu. Ibu hamil yang mengalami anemia akan berdampak pada janinnya seperti risiko lahir prematur sehingga berat bayi yang dilahirkan kurang dari normal, meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas pada bayi dan ibu bayi, risiko terkena infeksi lebih tinggi dan masih banyak lagi (Putri & Fauzia, 2022).

Selain anemia, masalah gizi lainnya pada remaja dengan defisiensi zat besi yaitu kekurangan energi kronik (KEK). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Telisa & Eliza (2020) melaporkan bahwa terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan kejadian KEK remaja putri. Dalam penelitiannya menjelaskan hubungan yang signifikansi 0,000 dengan nilai OR sebesar 11 artinya remaja putri yang mengalami defisiensi asupan zat besi berisiko 11 kali lebih besar mengalami KEK. Remaja tidak hanya membutuhkan asupan zat gizi makro saja, tetapi diperlukan zat gizi mikro salah satunya asupan zat besi yang memadai. Zat besi juga diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan pada remaja. Peran zat besi inilah sangat krusial bagi remaja karena usia ini mengalami pertumbuhan yang cepat, sehingga mengakibatkan volume darah meningkat begitu juga massa otot dan enzim-enzim dalam tubuh. Hal ini yang memicu kebutuhan zat besi pada remaja diperlukan dalam jumlah tinggi untuk membentuk hemoglobin yang banyak dimana nantinya berperan dalam proses metabolisme dan pertumbuhan ataupun perkembangan tubuh termasuk massa otot. Dengan demikian, remaja yang mengalami defisiensi zat besi kemungkinan juga mengalami defisiensi hemoglobin dan gangguan pertumbuhan otot dimana telah diketahui salah satu peran otot yaitu menyimpan energi dalam bentuk glikogen.

Li *et al* (2023) menjelaskan bahwasanya zat besi merupakan mikronutrien terpenting dalam tubuh manusia dan terlibat dalam sebagian besar proses metabolisme. Defisiensi zat besi tergolong defisiensi mikronutrien yang paling umum terjadi di dunia. Dimana dari defisiensi ini akibatnya mengganggu transportasi oksigen dan reaksi enzim hampir semua jalur metabolisme. Dari masalah inilah yang mengakibatkan seseorang berisiko mengalami anemia maupun masalah zat gizi lainnya seperti KEK.

Defisiensi besi dapat mengakibatkan produktivitas kerja menurun disebabkan karena enzim yang mengandung besi berkurang dan menurunnya peran besi sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme energi serta pembentukan hemoglobin (Hb) dalam darah yang berdampak terhambatnya metabolisme energi di dalam otot dan penumpukan asam laktat, sehingga menyebabkan kelelahan. Besi juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Berkurangnya sel-sel kekebalan tubuh yang disebabkan berkurangnya sintesis DNA dapat mengganggu kekebalan sel oleh limfosit-T (Almatsier, 2010).

Disamping itu, asupan zat besi yang berlebih dalam tubuh juga berdampak tidak baik. Li *et al* (2023) menyebutkan kelebihan zat besi dapat merusak fungsi reproduksi dengan mendorong reaksi anorganik dan menghancurkan komponen organik sel. Selain itu, Ng *et al* (2019) menjelaskan akibat asupan zat besi berlebih pada ibu hamil diantaranya menimbulkan stress oksidatif, peroksidasi lipid dan kerusakan DNA pada sel plasenta yang dipengaruhi oleh peningkatan kadar NTBI dalam sirkulasi postprandial, kelebihan zat besi juga berdampak pada terganggunya respon sistemik ibu terhadap peradangan dan infeksi yang mengakibatkan kelahiran buruk. Pada ibu hamil berdampak pada perubahan mikrobioma usus. Begitu juga risiko defisiensi tembaga dan seng. Lalu, Sitorus (2004) menjelaskan juga kelebihan zat besi dalam tubuh yang terakumulasi pada organ vital akan mengakibatkan kerusakan hati, diabetes, dan penyumbatan pada pembuluh jantung. Dewi (2019) juga menyebutkan bahwa kelebihan zat besi akan berdampak pada kerusakan hati yaitu *siderosis* atau *hemosiderosis*.

f. Pengukuran Asupan Seng dan Zat Besi

Banyak metode yang digunakan untuk mengetahui asupan zat gizi melalui konsumsi makanan seseorang. Dalam ilmu gizi sendiri pengukuran konsumsi makanan termasuk dalam penilaian status gizi

secara tidak langsung yang biasa dikenal dengan survei konsumsi pangan. Penilaian dengan metode ini dilakukan melalui pengumpulan data konsumsi makanan seperti recall 1 x 24 jam, food record, food account, food weighing ataupun food frequency questionnaire (FFQ) dimana nantinya dapat menggambarkan kebiasaan makan, tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi (konsumsi) baik pada tingkat masyarakat keluarga maupun individu. Berbagai metode tersebut dipercaya dapat mengidentifikasi kelebihan ataupun defisiensi zat gizi.

Pada penelitian ini, metode konsumsi pangan untuk mengetahui asupan zat besi dan seng seseorang menggunakan *food frequency questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif. Dengan metode FFQ semi kuantitatif dapat diketahui secara kualitatif apa saja jenis makanan yang dikonsumsi dan kuantitatif jumlah atau porsi makan dari seseorang dalam jangka yang cukup lama. Beberapa keunggulan dan kelemahan dari metode FFQ semi kuantitatif menurut Supriasa (2016) diantaranya:

- 1) Kelebihan
 - a) Mudah mengumpulkan data dan biaya lebih murah
 - b) Cepat, membutuhkan waktu berkisar 20 menit – 1 jam untuk setiap responden
 - c) Tidak membebani responden dibandingkan dengan metode *food record*
 - d) Dapat diisi sendiri oleh responden ataupun pewawancara
 - e) Pengolahan data mudah dilakukan
 - f) Dapat digunakan dalam jumlah sampel populasi yang besar
 - g) Dapat menggambarkan kebiasaan makan untuk suatu makanan spesifik dan periode jangka lama
 - h) Dapat membantu untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan

2) Kelemahan

- a) Bergantung pada daya ingat responden
- b) Makanan yang bersifat musiman sulit dihitung
- c) Hasil bergantung pada kelengkapan daftar bahan makanan yang ditulis pada kuesioner
- d) Ukuran porsi yang diberikan pada FFQ semi kuantitatif mungkin tidak sesuai dengan jumlah makanan yang dimakan responden
- e) Akurasi alat ukur untuk jumlah konsumsi rendah
- f) Diperlukan responden yang jujur dan memiliki motivasi tinggi
- g) Sulit untuk menilai ketepatan frekuensi karena responden harus berpikir untuk mengingat frekuensi kebiasaan penggunaan bahan makanan

Pengisian kuesioner FFQ semi kuantitatif ini dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti diisi oleh *enumerator* melalui wawancara dengan responden ataupun diisi langsung oleh respondennya. Prosedur pengisian kuesioner FFQ semi kuantitatif melalui wawancara dilakukan dengan cara *enumerator* atau pewawancara menanyakan frekuensi konsumsi bahan makanan, diikuti menanyakan jumlah (porsi) bahan makanan dalam ukuran rumah tangga (URT) dan dihitung berdasar ukuran berat (gram) dari masing-masing bahan makanan yang dikonsumsi (Mutiara, 2018). Hasil dari pengisian kuesioner FFQ semi kuantitatif diolah menggunakan program *microsoft excel* yang dihitung berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Selanjutnya, hasil olah data tersebut dibuat rata-rata dan dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) harian yang disesuaikan jenis zat gizi, jenis kelamin serta umur (Kemenkes, 2019). Klasifikasi asupan zat besi tergolong baik jika hasil yang diperoleh yaitu ≥ 15 mg dan dikategorikan kurang jika asupannya < 12 mg sedangkan asupan seng diklasifikasikan baik jika hasil ≥ 9 mg dan kurang jika asupannya < 9 mg (Kemenkes RI, 2019c).

Lalu, terkait pengisian kuesioner FFQ semi kuantitatif mandiri prosedurnya *enumerator* membagikan kuesioner kepada responden dan memberikan arahan terkait petunjuk pengisian. Setelah selesai dilakukan pengisian, responden mengumpulkan kembali kuesioner kepada *enumerator* dan dilanjutkan *enumerator* mengolahnya. Namun, pengisian kuesioner FFQ semi kuantitatif yang mandiri biasanya diperuntukan pada kelompok masyarakat yang memiliki kemampuan literasi yang tinggi dan mampu menulis serta memahami prosedur pengisiannya (Faridi *et al.*, 2022).

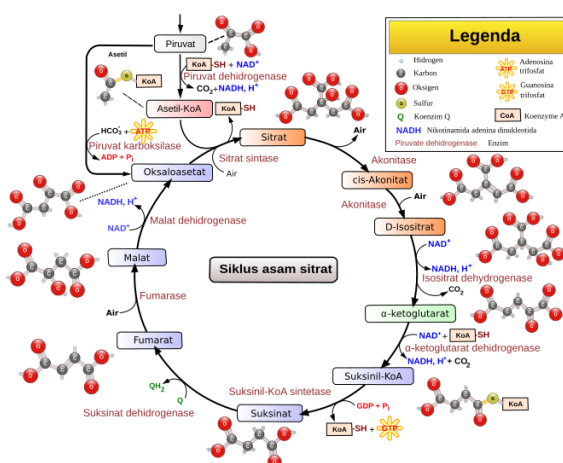
g. Hubungan Asupan Seng dan Zat Besi dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK)

1) Hubungan Asupan Seng dengan Kekurangan Energi Kronik

Berdasarkan pemaparan mengenai peran seng yang telah dijelaskan diatas bahwasanya Almatsier (2010) dan Yuniastuti (2014) menyebutkan seng merupakan mineral esensial bagian dari enzim yang berperan sebagai kofaktor >200 enzim, sehingga seng memiliki fungsi dalam metabolisme tubuh seperti berbagai reaksi yang berhubungan dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lemak serta asam nukleat. *Nurais et al* (2023) menyebutkan juga seng memainkan peran mendasar dalam proses biokimia dan metabolisme tubuh, sehingga seng berpartisipasi dalam mekanisme metabolisme energi, karbohidrat, protein dan lipid. Tersedianya zink dapat mengoptimalkan fungsi enzim dalam tubuh. Fungsi enzim dalam tubuh yang berlangsung dengan baik memberikan dampak asupan zat gizi yang masuk ke tubuh juga mudah diserap dan berfungsi optimal membantu proses pertumbuhan serta proses metabolisme yang berlangsung baik akan menghasilkan energi sebagai aktivitas seharusnya ataupun kelangsungan hidup, mendukung kesehatan, proses pertumbuhan, perkembangan juga berjalan optimal (Almatsier, 2010). Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *dehydrogenase* yang berikatan dengan *Nicotinamide*

Adenine Dinucleotida (NAD) dan Nicotinamide Adenine Dinucleotida Phosphate (NADP) (Zunikhah, 2010). Beberapa jenis enzim *dehydrogenase* yaitu *malat dehydrogenase*, *laktat dehydrogenase*, *glutamate dehydrogenase*, *alcohol dehydrogenase*, *glyceraldehida 3 fosfat dehydrogenase* (Hidayat, 2004).

Enzim *dehydrogenase* tersebut memiliki peran sebagai kofaktor dalam proses metabolisme karbohidrat untuk menghasilkan energi. Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *malat dehydrogenase* dalam siklus krebs (Harvey & Ferrier, 2011). Hasil produk nantinya jika keseimbangan energi tubuh positif (tidak banyak butuh ATP) maka akan dikonversi menjadi asam lemak dalam bentuk trigliserida. Namun berbeda kondisinya jika keseimbangan energi tubuh negatif maka asetil koenzim A akan dilanjutkan ke transpor elektron untuk menghasilkan ATP. Hasil akhir nantinya sampai proses akhir transpor elektron menghasilkan 38 ATP dengan rincian tahap glikolisis menghasilkan 8 ATP, tahap dekarboksilasi oksidatif 6 ATP, siklus krebs 24 ATP. Berikut mekanisme peran enzim *dehydrogenase* yang membutuhkan seng sebagai kofaktor dalam metabolisme karbohidrat khususnya tahap siklus krebs:



Gambar 6. Peran Seng sebagai Kofaktor Enzim *Dehydrogenase* dalam Metabolisme Karbohidrat Proses Menghasilkan Energi

Alternatif lain jika kondisi dalam sel tubuh sedikit pasokan oksigen (jumlah oksigen terbatas atau tidak tersedia) maka piruvat akan direduksi menjadi laktat saat NADH dioksidasi menjadi NAD^+ . Hasil penguraian NADH menjadi NAD^+ itu akan digunakan kembali untuk proses glikolisis yang menghasilkan 2 ATP. Dalam glikolisis anaerobik peran seng sebagai kofaktor enzim *laktat dehydrogenase* diperlukan untuk menjaga homeostatis tubuh yang mana nantinya dapat menghasilkan ATP tetapi tidak sebesar proses glikolisis aerob (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Proses glikolisis anaerob yakni perubahan piruvat menjadi asam laktat. Reaksi ini juga mengoksidasi ulang NADH menjadi NAD^+ . Dari NAD^+ yang dihasilkan dalam reaksi ini memungkinkan proses glikolisis dapat berlanjut. Laktat dehidrogenase merupakan dehidrogenase klasik yang membutuhkan NAD^+ sebagai koenzim, ini merupakan reaksi oksidasi-reduksi dimana piruvat direduksi menjadi laktat melalui transfer ion hidrida dari NADH dan NAD^+ yang dihasilkan dalam reaksi ini memungkinkan proses glikolisis dapat berlanjut. Reduksi piruvat menjadi laktat, dalam reaksi reversibel dikatalisis oleh enzim *laktat dehydrogenase*. Hasil akhir dari proses glikolisis anaerob pada fermentasi laktat menghasilkan 2 ATP dan produk samping laktat (Sukaryawan & Sari, 2023). Selanjutnya, saat tubuh tersedia oksigen kembali, laktat akan dibawa darah menuju ke hati lalu dioksidasi menjadi piruvat kembali. Piruvat akan diubah menjadi glukosa melalui siklus cori yang melibatkan lintasan glukoneogenesis. Kondisi ini merupakan salah satu homeostatis tubuh agar tetap dapat menghasilkan ATP dalam kondisi apapun dan meminimalisir adanya penumpukan laktat yang menyebabkan rasa lelah ditubuh. Berikut gambar mekanisme enzim *laktat dehydrogenase* yang membutuhkan seng sebagai kofaktor dalam proses glikolisis anaerob fermentasi laktat:

zat ini bekerja pada mikrofil poripori *taste buds* untuk menciptakan potensial generator di sel reseptor yang menimbulkan potensial aksi di neuron sensorik (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Penelitian Pintautami & Susyanto (2011) menjelaskan juga pengaruh suplementasi zink terhadap nafsu makan pada anak berkaitan dengan adanya peran seng dalam memengaruhi nafsu makan seseorang melalui proses mengaktifasi area otak untuk menerima dan merespon informasi berasal dari reseptor rasa, bau dan sejenisnya. Mekanisme zink dalam merespon nafsu makan menjadi rendah dipicu karena dibebaskannya cholecystokonin dan neuropeptide Y yang bekerjanya di otak dan di usus (Bowman & Russel, 2006). Rendahnya asupan makan ini berdampak pada penurunan berat badan. Penurunan nafsu makan dalam jangka lama akan berisiko tubuh mengalami malnutrisi ataupun gangguan kesehatan lainnya seperti KEK. Perlu diketahui bahwa zink dalam meningkatkan nafsu makan melalui rangsangan pada saraf vagus (saraf yang ada disepanjang otak hingga lidah, tenggorokan, jantung dan sistem pencernaan) lalu memengaruhi ataupun merespon pusat nafsu makan yang ada di hipotalamus (Khademian *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Yagi *et al* (2013) menyimpulkan bahwa pemberian seng berpotensi mengobati gangguan pengecap dengan merangsang nafsu makan, seng yang diberikan secara oral terbukti langsung merangsang asupan makanan melalui neuropeptide di hipotalamus.

Hubungan asupan seng dengan kejadian kekurangan energi kronik dapat dilihat juga dari peran seng sebagai imunitas. Sistem imun memiliki peran dalam menjaga kesehatan tubuh. Zink memiliki sifat antivirus, antiinflamasi, antioksidan dan imunomodulasi (Read *et al.*, 2019). Bauer *et al* (2020) menyebutkan defisiensi zink dapat menekan respon imun adaptif dan bawaan yang mengakibatkan tubuh rentan terhadap infeksi. Defisiensi zink juga

berdampak pada penurunan aktivitas sel *natural killer*, CD4+, CD8+, penurunan aktivasi proliferasi limfosit dan menghambat pembentukan antibodi oleh sel B (Maulia & Farapti, 2019). Kondisi defisiensi tersebut dapat mempercepat replikasi HIV dalam sel (Baum *et al.*, 2010). Penelitian Asemota *et al* (2018) menjelaskan bahwasanya pemberian suplementasi *zinc* pada penderita HIV/AIDS efektif memberikan dampak positif pada sistem imun dan perbaikan kondisi infeksi oportunistik. Fischer Walker & Black (2007) menjelaskan bahwa defisiensi *zinc* dapat meningkatkan kejadian diare dan pneumonia. Hubungannya dengan diare, *zinc* berperan dalam inhibisi *second messenger induced Cl secretion* (cAMP, cGMP, ion kalsium), meningkatkan penyerapan natrium, meningkatkan regenerasi epitel usus dan respons imun bawaan dengan membatasi pertumbuhan bakteri dalam jumlah banyak, dan meningkatkan klirens patogen, memperbaiki permeabilitas intestinal serta fungsi enzim pada enterosit (Scrimgeour & Lukaski, 2008). Dapat disimpulkan secara tersirat asupan seng yang tidak tercukupi akan memicu sistem imun yang kurang baik dan berisiko mengalami penyakit infeksi. Hubungan antara penyakit infeksi dengan kekurangan energi kronik memiliki interaksi saling timbal balik. Penyakit infeksi dapat memperburuk status gizi dan status gizi yang kurang baik memudahkan individu mengalami infeksi. Penyakit infeksi menjadi salah satu faktor pendukung yang memengaruhi terjadinya malnutrisi termasuk kekurangan energi kronik. Kartini (2017) menjelaskan bahwasanya penyakit infeksi bertindak sebagai awal terjadinya kurang gizi yang mana dampak dari penurunan nafsu makan, gangguan absorpsi dalam saluran pencernaan ataupun peningkatan kebutuhan zat gizi oleh adanya penyakit. Dari alur patofisiologi tersebut dapat diketahui bahwasanya individu yang memiliki asupan makan baik tetapi memiliki imun yang buruk (memiliki penyakit infeksi) maka akan memicu terjadinya

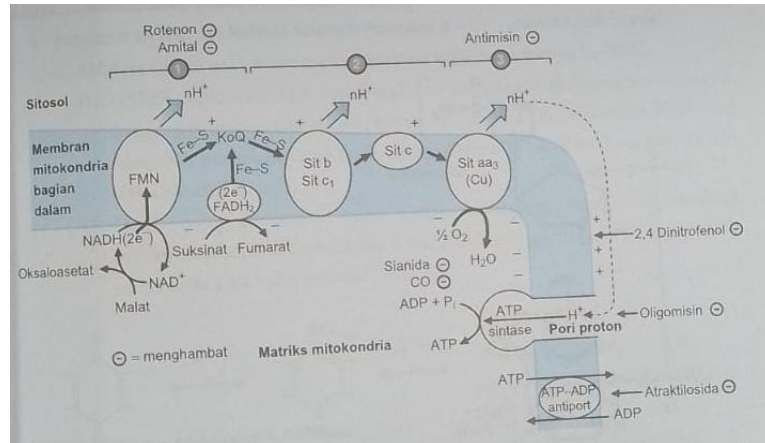
penurunan absorpsi gizi dari asupan makan didalam tubuh begitu juga peningkatan kebutuhan gizi untuk mempertahankan diri terhadap serangan (melawan) infeksi. Dengan kata lain, penyakit infeksi dapat memicu penurunan absorpsi zat gizi didalam tubuh dan malnutrisi jika asupan makan tidak terpenuhi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kartini (2017) menyimpulkan bahwasanya ibu hamil yang mengalami penyakit infeksi berisiko 6,171 kali untuk mengalami KEK.

Beberapa penelitian studi pendahulu yang menjelaskan hubungan asupan seng dengan kejadian KEK diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al* (2023) diperoleh hasil terdapat hubungan signifikan antara asupan zat gizi (energi, protein, lemak, zat besi, dan *zinc*) dengan lingkaran lengan atas (LILA) dengan nilai p masing-masing yakni 0,005; 0,001; 0,001; 0,007; 0,003 (p value $< 0,05$). Selain itu, penelitian Muchlisa *et al* (2013) terdapat hubungan yang signifikan antara energi, protein, lemak, karbohidrat zat besi dan seng dengan status gizi remaja putri berdasarkan IMT dan LILA dengan nilai ($p < 0,05$).

2) Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Fungsi zat besi yang telah dipaparkan diatas menjelaskan bahwasanya peran zat besi dalam pencegahan kekurangan energi kronik yaitu membantu pembentukan ATP dalam metabolisme energi bersama dengan protein pengangkut elektron. Zat besi berperan sebagai kofaktor agar enzim *sitokrom oksidase* bekerja dalam transport elektron untuk proses menghasilkan energi (ATP). Dwiati (2016) menjelaskan bahwa pembentukan energi di mitokondria membutuhkan serangkaian enzim yang berperan dalam transpor elektron yaitu enzim *sitokrom oksidase*. Berikut proses pembentukan energi (ATP) di mitokondria melalui siklus transport

elektron dengan bantuan zat besi sebagai kofaktor enzim *sitokrom oksidase*:



Gambar 8. Peran Zat Besi sebagai Kofaktor Enzim *Sitokrom Oksidase* pada Metabolisme Karbohidrat tahap Transpor Elektron untuk Menghasilkan Energi

Zat besi dalam mengoptimalkan perannya sebagai produksi energi juga melalui peran dari hemoglobin sebagai pengangkutan oksigen dalam proses metabolisme tubuh. Oksigen ini berperan dalam respirasi seluler untuk produksi energi. Saat proses akhir respirasi seluler oksigen menerima elektron terakhir dari rantai transport elektron dan direduksi menjadi air lalu menghasilkan sintesis ATP (Swanson *et al.*, 2012). Sama halnya yang dijelaskan oleh Almatsier (2010) bahwa zat besi dalam menjalankan peran produksi energi bekerja sama dengan protein pengangkut elektron pada proses akhir metabolisme energi. Protein berperan dalam memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Tahap akhir setelah oksigen masuk akan menghasilkan ATP. Agustina *et al* (2017) menjelaskan juga zat besi berperan dalam membantu hemoglobin mengangkut oksigen dan berbagai enzim yang mengikat oksigen untuk proses metabolisme tubuh. Begitu juga teori yang dijelaskan oleh Putri *et al* (2022) bahwasanya zat besi berperan penting sebagai neurotransmitter dalam kognisi, pembentukan

hemoglobin dan membantu proses metabolisme tubuh dengan membantu berbagai macam enzim melalui cara mengikat oksigen. Tubuh yang mengalami defisiensi asupan zat besi dalam jangka waktu lama akan menghambat proses metabolisme energi dalam tubuh. Dampak yang ditimbulkan yaitu kebutuhan energi dan zat gizi lainnya dalam tubuh tidak terpenuhi.

Mekanisme zat besi dalam membantu metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi yaitu zat besi diubah dalam bentuk hemoglobin terlebih dahulu. Hemoglobin tersebut yang akan berperan dalam mengikat dan transfer atau distribusi oksigen ke seluruh tubuh. Proses zat besi untuk menjadi hemoglobin melalui perubahan ferro menjadi ferri. Hemoglobin nantinya mengikat oksigen sehingga menjadi oksihemoglobin. Kombinasi oksigen dan glukosa akan menghasilkan ATP yang digunakan sebagai energi, sehingga defisiensi zat besi akan berdampak pada metabolisme tubuh tidak berjalan sempurna. Metabolisme tubuh terhambat dikarenakan ketersediaan hemoglobin rendah, sehingga kemampuan untuk mengikat oksigen akan menurun dan ATP yang dihasilkan lebih sedikit. Di sisi lain usia remaja merupakan masa mengalami pertumbuhan cepat otomatis membutuhkan energi yang banyak untuk proses metabolisme ataupun pertumbuhan. Energi yang tidak tercukupi dalam jangka waktu lama dan cadangan makanan sudah tidak tersedia maka mengakibatkan timbulnya KEK (Guyton, 2002).

Zat besi juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Zat besi akan memengaruhi pembentukan sel limfosit T. Zat besi membantu *enzim ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA dan RNA yang mendukung peningkatan respon imun tubuh (kekebalan) oleh sel limfosit T guna menjaga sistem imun bekerja atau berfungsi dengan baik (Rahayu *et al.*, 2020). Oleh karenanya, defisiensi zat besi akan berdampak juga terhadap limfosit T yang berperan sebagai kekebalan tubuh (melawan infeksi yang ada ditubuh), sehingga

tubuh memiliki risiko besar terkena penyakit infeksi. Penelitian yang dilakukan oleh Rashad *et al* (2015) menyimpulkan bahwa anak dengan kondisi anemia defisiensi zat besi memiliki risiko empat kali mengalami pneumonia dibandingkan dengan anak yang tidak dalam kondisi anemia defisiensi zat besi. Berkaitan dengan timbulnya kekurangan energi kronik Kartini (2017) menjelaskan bahwasanya penyakit infeksi bertindak sebagai awal terjadinya kurang gizi yang mana dampak dari penurunan nafsu makan, gangguan absorpsi dalam saluran pencernaan maupun peningkatan kebutuhan zat gizi oleh adanya penyakit. Beberapa penyakit infeksi umumnya yang memengaruhi kondisi malnutrisi yaitu *tuberculosis*, HIV, diare, tipus (demam tifoid) akibat bakteri *salmonella typhi*.

Beberapa penelitian yang menjelaskan hubungan asupan zat besi dengan kejadian kekurangan energi kronik diantaranya Telisa & Eliza (2020) melaporkan bahwa terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan kejadian KEK pada remaja putri dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai OR menunjukkan nilai sebesar 11,0 artinya remaja putri yang memiliki asupan zat besi kurang berisiko 11 kali lebih besar mengalami KEK. Zat besi berperan penting untuk kelompok usia remaja karena pertumbuhan yang cepat menyebabkan volume darah meningkat, demikian pula massa otot dan enzim-enzim, sehingga membutuhkan zat besi yang cukup banyak dalam bentuk hemoglobin untuk membantu menjalankan fungsi tersebut termasuk proses metabolisme dan pertumbuhan maupun perkembangan tubuh termasuk massa otot. Dewi *et al* (2023) dalam penelitian menunjukkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi (energi, protein, lemak, zat besi dan zink) dengan lingkaran lengan atas (LILA). Selain itu, Muchlisa *et al* (2013) melaporkan juga hasil penelitian diperoleh terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi (energi, protein,

lemak, karbohidrat, zat besi dan seng dengan status gizi berdasarkan IMT dan LILA.

h. Unity of Science Seng dan Zat Besi

Ditinjau dari perspektif Islam, Allah telah menciptakan dan memberikan berbagai nikmat yang ada di bumi ini. Bagi umatnya yang beriman dan bertakwa senantiasa membaca, mempelajari kitab Al-Qur'an yang didalamnya terdapat banyak kandungan ayat yang menjadi petunjuk hidup umatnya maka akan dapat memahami dan memanfaatkan makna yang ada serta pengaplikasian kesehariannya dengan baik. Salah satu nikmat yang diberikan Allah SWT berkaitan dengan makanan, tak terkecuali didalamnya dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan berbagai jenis tumbuhan dan makhluk hidup seperti hewan sebagai potensi sumber makanan bergizi bagi umatnya. Sebagaimana firman Allah SWT dituangkan dalam QS. *An-Nahl* ayat 14 berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلًا مَلْبَسًا وَتَلْبَسُونَهَا وَتَرَى
الْفُلَّكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِيَتَبَتَّغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۖ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya:

Dialah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur.

Berdasarkan tafsir *Al-Misbah* surah *An-Nahl* ayat 14 membahas mengenai salah satu nikmat Allah SWT yaitu menciptakan lautan luas dan sungai serta menjadikannya tempat untuk hidup binatang dan berkembang biak seperti ikan dan sejenisnya. Dengan potensi yang ada tersebut diharapkan dapat memanfaatkan dengan baik termasuk untuk kebutuhan konsumsi makanan guna memperpanjang hidup hingga generasi-generasi penerusnya. Dalam proses penangkapan ikan maupun mencari rezeki lainnya dari laut hendaknya selalu mengingat

Allah SWT yang telah memberikan nikmat-Nya dan bersyukur atas pemberiannya.

Ditinjau dari perspektif ilmu gizi, ikan memiliki kandungan gizi yang tinggi dan baik bagi tubuh. Daging ikan dan hasil laut sejenisnya merupakan sumber tinggi protein, omega-3 dan zat gizi mikro lainnya seperti zat besi, seng. Almatsier (2010) menjelaskan bahwa daging ikan merupakan salah satu sumber zat besi yang memiliki nilai *bioavailabilitas* tinggi. Selain itu, dari penjelasan teori terkait sumber zat besi dan seng lainnya juga dijelaskan bahwa sumber makanan yang berasal dari hewani lebih memiliki nilai *bioavailabilitas* termasuk penyerapan didalam tubuh yang baik dibandingkan dengan sumber makanan yang berasal dari bahan nabati. Dengan adanya sumber makanan hewani yang diberikan oleh Allah SWT ini memberikan dampak positif terhadap kesehatan tubuh manusia. Dimana nantinya kebutuhan zat gizi akan sumber protein, zat besi, seng maupun zat gizi lainnya dapat terpenuhi, sehingga berisiko kecil untuk mengalami penyakit yang dapat merusak tubuh.

4. Body Image

a. Definisi Body Image

Lestari *et al* (2022) mendefinisikan *body image* merupakan persepsi, gambaran dan sikap seseorang terhadap tubuhnya yang terbentuk dari pikiran dan perasaan sendiri dipengaruhi oleh keinginan terhadap bentuk, penampilan tubuh ideal dan kemampuan tubuhnya. Seseorang yang mengalami gangguan citra tubuh cenderung tidak puas dengan bentuk atau penampilan tubuh yang dimilikinya. Cash and Pruzinky dalam Setyani (2018) juga mendefinisikan *body image* merupakan suatu perilaku yang dimiliki seseorang terhadap penilaian tubuhnya, penilaian dapat berupa penilaian positif maupun negatif. *Body image* positif merupakan penilaian atau persepsi yang baik dan merasakan nyaman terhadap kondisi tubuhnya dari segi ukuran maupun bentuk tubuh, sedangkan *body image* negatif merupakan

pandangan seseorang terhadap tubuhnya yang mana tidak mampu menerima keadaan tubuhnya dikarenakan merasa penampilan tubuh tidak sesuai dengan yang diharapkan atau tidak ideal menurut persepsinya.

b. Faktor yang Memengaruhi *Body Image*

Banyak faktor yang memengaruhi *body image* seseorang. Beberapa ahli berpendapat terkait faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan *body image*. Beberapa faktor tersebut meliputi media massa, hubungan intrapersonal dan keluarga (Cash dan Pruzinsky dalam Setyani (2018)). Menurut Spangler & Carrol dalam Setyani (2018) menyebutkan sosial-budaya, media massa, jenis kelamin, usia dan agama merupakan faktor yang memengaruhi *body image*. Dalam penelitian lain menurut Barber dalam Dwinanda (2016) menyebutkan bahwasanya kebersyukuran juga menjadi faktor pendukung *body image*. Berikut penjelasan lebih detailnya:

1) Jenis Kelamin

Jenis kelamin menjadi faktor yang sangat berkontribusi dalam menyikapi citra tubuh ideal. Jenis kelamin laki-laki lebih cenderung lebih menerima (puas) terhadap kondisi citra tubuhnya dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan. Choiriyah *et al* (2019) dalam penelitiannya melaporkan bahwa remaja dengan jenis kelamin perempuan cenderung lebih memperhatikan *body image* yang dimilikinya dan mereka akan terganggu jika kondisi *body image* tidak sesuai dengan yang diinginkan dibandingkan dengan remaja jenis kelamin laki-laki. Ratnawati & Sofiah (2012) menjelaskan juga remaja perempuan cenderung lebih mementingkan penampilan fisik khususnya bentuk tubuh dalam penilaian diri di kalangannya dibandingkan dengan laki-laki.

2) Usia

Dalam menyikapi tumbuh kembang individu berbeda-beda satu dengan lainnya. Begitu juga dalam hal menyikapi kepuasan

tubuh yang dimilikinya. Usia menjadi salah satu faktor yang berperan dalam *body image*. Kelompok usia remaja merupakan kelompok yang rawan mengalami *body image* negatif (penilaian penampilan dan bentuk tubuh yang negatif). Hal ini dikarenakan pada usia remaja merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju remaja yang ditandai dengan banyak perubahan fisik. Dimana masa ini mereka lebih mementingkan perubahan fisik daripada perilakunya. Usia remaja belum mampu memahami secara matang atas berbagai perubahan yang terjadi dan belum mampu mencari jalan keluar yang terbaik untuk tubuhnya (masih rawan dan banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor tak terkecuali faktor lingkungannya).

3) Media Massa

Media massa juga menjadi salah satu faktor yang berkaitan erat dengan ketidakpuasan tubuh yang dimilikinya. Media massa menjadi pengaruh besar akan pandangan mengenai citra tubuh. Berbagai isi dari media yang dipublikasikannya sering memperlihatkan standar kecantikan perempuan yang menarik. Perempuan yang menarik yang diperlihatkan pada berbagai media yaitu perempuan dengan tubuh yang kurus, sehingga orang yang melihatnya akan menilai citra tubuh ideal dan menarik yaitu orang dengan tubuh yang kurus. Bestiana (2012) dalam penelitiannya melaporkan bahwa timbulnya citra tubuh dan konsep tubuh ideal dipengaruhi oleh faktor lingkungan sosial yakni media massa dimana dari media massa ini timbul mitos-mitos kecantikan masa kini seperti gambaran tubuh yang langsing, tinggi pada berbagai program, media, artikel ataupun iklan. Rozika & Ramdhani (2016) menjelaskan juga media massa seperti majalah wanita, film maupun televisi banyak menyajikan sosok *figure* kurus yang ideal, sehingga banyak wanita merasa tidak puas dengan citra tubuhnya alhasil berdampak terhadap perilaku atau gangguan makannya.

4) Keluarga

Orang tua menjadi role model anak dalam proses edukasi. Apapun yang dilakukan dan diucapkan atau diperintahkan orang tua akan dipandang dan diikuti oleh anaknya. Chairiah (2012) menjelaskan bahwa pandangan, harapan dan pesan yang disampaikan secara verbal maupun nonverbal dalam suatu keluarga berkontribusi pada pembentukan citra tubuh. Oleh karenanya orang tua memengaruhi *body image* anak melalui timbal balik, instruksi maupun pemodelan yang diterapkan atau dilakukan.

5) Sosial-Budaya

Peran sosial dan budaya saling berkaitan dalam mempersepsikan citra tubuh. Budaya memengaruhi individu dalam menilai citra tubuh dikarenakan adanya beberapa aturan (norma) terkait penampilan fisik dan ukuran tubuh yang menarik dari pengaruh lingkungan disekitarnya termasuk anggapan masyarakat. Tekanan dari faktor sosial-budaya banyak diimplementasikan juga pada media. Ammar & Nurmala (2020) dalam penelitiannya melaporkan terdapat hubungan antara faktor sosial-kultural terhadap dimensi *body image*. Dalam penelitian tersebut hasilnya menjelaskan bahwa terdapat beberapa mahasiswa yang mendapatkan tekanan sosial-kultural cukup besar, sehingga berdampak pada penilaian *body image* yang mengarah negatif.

6) Agama

Masing-masing agama memiliki pemahaman dan berbagai ketentuan terkait citra tubuhnya. Dalam memandang dan memaknai citra tubuhnya masyarakat juga berpedoman dengan ketentuan yang ada dan telah diajarkan dalam agama masing-masing. Oleh karenanya, agama dipandang juga memiliki pengaruh terhadap masyarakat dalam menyikapi citra tubuh.

7) Hubungan interpersonal

Hubungan interpersonal didefinisikan sebagai suatu hubungan yang terdiri dari dua orang atau lebih saling bergantung sama lain menggunakan pola interaksi yang konsisten (Wisnuwardani & Mashoedi, 2012). Hubungan interpersonal ini termasuk dalam lingkup keluarga, teman dan sejenisnya. Hubungan interpersonal menjadikan seseorang membandingkan diri dengan orang lain. Dimana feed back yang diterimanya akan berdampak pada konsep diri termasuk dalam menyikapi penampilan fisiknya. Proses itulah yang mengakibatkan seseorang selalu takut dan cemas ketika orang lain mengevaluasinya.

c. Pengukuran *Body Image*

Penilaian *body image* seseorang dapat diukur menggunakan beberapa kuesioner. Jenis-jenis kuesioner yang digunakan yaitu *Figure Rating Scale (FRS)*, *Multidimensional Body Self Relation Questionnaire-Appearance Scales (MBSRQ-AS)* dan *Body Shape Questionnaire (BSQ)*.

1) *Figure Rating Scale (FRS)*

Figure Rating Scale (FRS) merupakan jenis kuesioner untuk menilai *body image* (citra tubuh) seseorang yang mana telah dikembangkan oleh Stunkard *et al* pada tahun 1983 dengan menggunakan contoh atau skema gambar siluet yang memiliki interval sangat kurus hingga sangat gemuk (diberikan nomor 1-9) (Septiadewi & Briawan, 2010). Selain skema gambar siluet tersebut, dalam kuesioner ini terdiri dari enam pertanyaan yang mencakup persepsi tubuh saat ini, persepsi tubuh yang paling menarik, persepsi tubuh yang paling menarik lawan jenis, persepsi tubuh yang diinginkan dan persepsi tubuh yang sehat serta kurang sehat.

Dalam kuesioner ini memberikan pilihan berjumlah sembilan gambar siluet pria dan wanita. Pilihan siluet ini dipercaya cocok untuk menggambarkan dewasa, remaja maupun orang tua (Battaglia *et al.*, 2018). Stunkard merupakan pencipta kuesioner ini yang mana menjelaskan bahwa kuesioner ini digunakan untuk mengevaluasi citra tubuh (*body image*) seseorang dengan cara memperlihatkan sembilan gambar siluet mulai dari yang terkurus pada gambar nomor satu hingga gambar siluet yang paling gemuk pada gambar nomor sembilan. Di Brazil kuesioner ini telah divalidasi pertama kalinya pada remaja (Adami *et al.*, 2012).

Pada pengisian kuesioner ini dapat disimpulkan persepsi responden terkait *body image* bernilai positif ketika responden memilih gambar yang sama dari pertanyaan nomor dua hingga terakhir dan dibandingkan dengan jawaban nomor satu begitu sebaliknya untuk penilaian *body image* negatif ketika jawaban yang diberikan responden tidak sama. Septiadewi & Briawan (2010) menjelaskan bahwa perilaku yang sama menggambarkan citra tubuh yang positif. Kuesioner FRS cocok dan tepat digunakan ketika responden jumlahnya banyak dikarenakan kuesioner ini dinilai memiliki tingkat kesederhanaan dan keefektifan ataupun efisiensi waktu dalam menjawab (mengisi kuesioner). Hal ini dikemukakan juga oleh Septiadewi & Briawan (2010) dalam penelitiannya membandingkan kuesioner *body image* metode FRS dengan metode BSQ menyimpulkan bahwa sebagian besar responden menyatakan pengukuran persepsi tubuh (*body image*) dengan menggunakan kuesioner FRS lebih mudah dibandingkan dengan BSQ. Hal ini dilihat oleh responden dari aspek kemudahan dalam memahami pertanyaan, penggunaan waktu dalam pengisian kuesioner dan tingkat kesulitan dalam menjawab pertanyaan.

2) *Multidimensional Body Self Relation Questionnaire-Appearance Scales (MBSRQ-AS)*

Penilaian *body image* menggunakan kuesioner *Multidimensional Body Self Relation Questionnaire-Appearance Scales (MBSRQ-AS)* dikemukakan oleh (Cash & Smolak, 2012). Dalam kuesioner ini menilai ada lima dimensi citra tubuh (Cash, 2012). Lima dimensi tersebut meliputi evaluasi penampilan, orientasi penampilan, kepuasan terhadap bagian tubuh, kecemasan menjadi gemuk dan pengkategorian ukuran tubuh. Kuesioner terdiri dari 32 pertanyaan menggunakan skala likert untuk menilai hasil jawaban responden. Penilaian menggunakan kuesioner MBSRQ-AS ini berdasarkan skor atau poin dari jawaban responden yang diakumulasikan semuanya. Dari poin tersebut nantinya terdapat dua kategori meliputi *body image* positif dan *body image* negatif. *Body image* positif jika memiliki skor nilai $\geq$ nilai median dan *body image* negatif jika memiliki skor nilai $<$ nilai median (Mawaddaturrokhmah, 2017); (Cash & Pruzinsky, 2004).

3) *Body Shape Questionnaire (BSQ)*

Sitepu (2020) menjelaskan *Body Shape Questionnaire* merupakan jenis kuesioner laporan diri yang dikembangkan oleh Cooper, dkk (1987) guna mengukur perhatian terhadap penampilan dan bentuk tubuh pada populasi normal maupun populasi klinis. Selain itu, kuesioner BSQ direkomendasikan untuk menilai gangguan makan. Instrumen BSQ terdiri dari 34 pertanyaan dalam rentang skala Likert, meliputi 1 untuk yang menjawab tidak pernah, 2 yang menjawab jarang, 3 yang menjawab kadang-kadang, 4 yang menjawab sering, 5 yang menjawab sangat sering dan 6 yang menjawab selalu.

Instrumen BSQ-34 versi Bahasa Indonesia memiliki reliabilitas konsistensi internal yang cukup tinggi yakni 0,970 ($\alpha > 0,6$). Total skor akhir dari pengisian instrumen BSQ inilah yang

akan mengelompokkan seseorang terkait penilaian persepsi tubuhnya. Semakin besar skor yang diperoleh dari pengisian instrumen *BSQ* maka menunjukkan hasil yang semakin buruk mengenai persepsi tubuhnya artinya individu tersebut makin merasa tidak puas dengan bentuk tubuh yang dimilikinya begitu sebaliknya. Diklasifikasikan memiliki persepsi tubuh positif atau kepuasan terhadap tubuh jika total skor akhir pengisian instrumen $BSQ \leq 110$ dan persepsi tubuh negatif > 110 (Di Pietro & Silveira, 2009); (Cooper *et al.*, 1987).

d. Hubungan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Menurut teori Wardhani *et al* (2020) dan Sari *et al* (2023) dalam penelitian menjelaskan bahwasanya *body image* menjadi salah satu faktor yang memengaruhi status gizi seseorang tak terkecuali status kesehatan pada remaja terkait kejadian kekurangan energi kronik (KEK). Penampilan fisik seringkali menjadi perhatian ataupun sorotan utama seseorang khususnya bagi remaja putri. Banyak remaja menginginkan bentuk tubuh yang ideal, sehingga mereka melakukan segala bentuk cara untuk mendapatkan keinginannya. Berkaitan dengan timbulnya KEK, remaja yang memiliki pandangan *body image* negatif seringkali menganggap tubuhnya gemuk atau berat badanya berlebih, sehingga memilih untuk melakukan pembatasan makan melalui cara diet ekstrim (Rahayu *et al.*, 2023). Dari masalah tersebut, kebiasaan yang akan terkena dampaknya yaitu pola hidup tidak sehat khususnya terkait kebiasaan makan. Kebiasaan makan yang tidak sehat dan diterapkan terus menerus dalam jangka lama maka akan berpengaruh terhadap ketidakseimbangan asupan zat gizi dalam tubuh, sehingga timbul masalah gizi pada remaja salah satunya kekurangan energi kronik (KEK). Selain itu, dapat memicu timbulnya masalah kesehatan lainnya.

Beberapa studi penelitian melaporkan hubungan *body image* terhadap kejadian kekurangan energi kronik. Sari *et al* (2023) melaporkan terdapat hubungan yang signifikan antara citra tubuh dengan status gizi KEK siswi SMK N Sukasari, melalui penelitiannya hasil analisis bivariat dengan uji *chi square* diperoleh nilai signifikan $p < \alpha$ sebesar 0,001 sehingga disimpulkan siswi yang memiliki citra tubuh (*body image*) negatif berisiko mengalami KEK dikarenakan siswi tersebut lebih menjaga bentuk tubuhnya dengan mengubah pola makan melalui cara diet yang salah agar terbentuk tubuh yang langsing. Amalia (2022) melaporkan juga hasil penelitian dari uji analisis *spearman's rho* menyatakan terdapat hubungan antara *body image* dengan KEK pada remaja putri di Desa Kemawi, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang dengan nilai $p = 0,028$. Sebagian besar remaja putri memiliki persepsi sendiri terkait tubuhnya yang keliru. Kebiasaan yang keliru tersebut jika tidak diperbaiki maka menimbulkan masalah gizi dikarenakan remaja tersebut akan mengurangi porsi atau waktu makan untuk mencapai tubuh yang ideal. Selain itu, Wardhani *et al* (2020) melaporkan hasil analisis penelitian terkait *body image* dengan kekurangan energi kronik memiliki hubungan yang bermakna dengan nilai $p = 0,006$.

e. *Unity of Science Body Image*

Dalam perspektif Islam, Allah telah menciptakan umatnya dalam bentuk yang terbaik. Bentuk tersebut merupakan salah satu nikmat kepada manusia yang patut disyukuri. Namun masih ada beberapa manusia yang belum mensyukuri atas penciptaan terbaik-Nya. Berkaitan dengan *body image*, beberapa penelitian menyebutkan individu yang memiliki kebersyukuran rendah cenderung memiliki *body image* negatif artinya pandangan terhadap penampilan tubuhnya tidak sesuai dengan yang diharapkan atau tidak ideal menurut persepsinya. Dengan kata lain, merasa tidak puas (ketidakpuasan) terhadap bentuk dan penampilan tubuh yang dimilikinya. Dikarenakan

rasa syukur yang tinggi memicu pengaruh positif dan memperbaiki atau mengurangi pikiran negatif terhadap penampilan tubuhnya (Dwinanda, 2016). Disisi lain, firman Allah SWT telah menjelaskan didalam QS. *At-Tin* ayat 4 berkaitan dengan bentuk terbaik-Nya dalam menciptakan umatnya.

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَن تَقْوِيمٍ

Artinya:

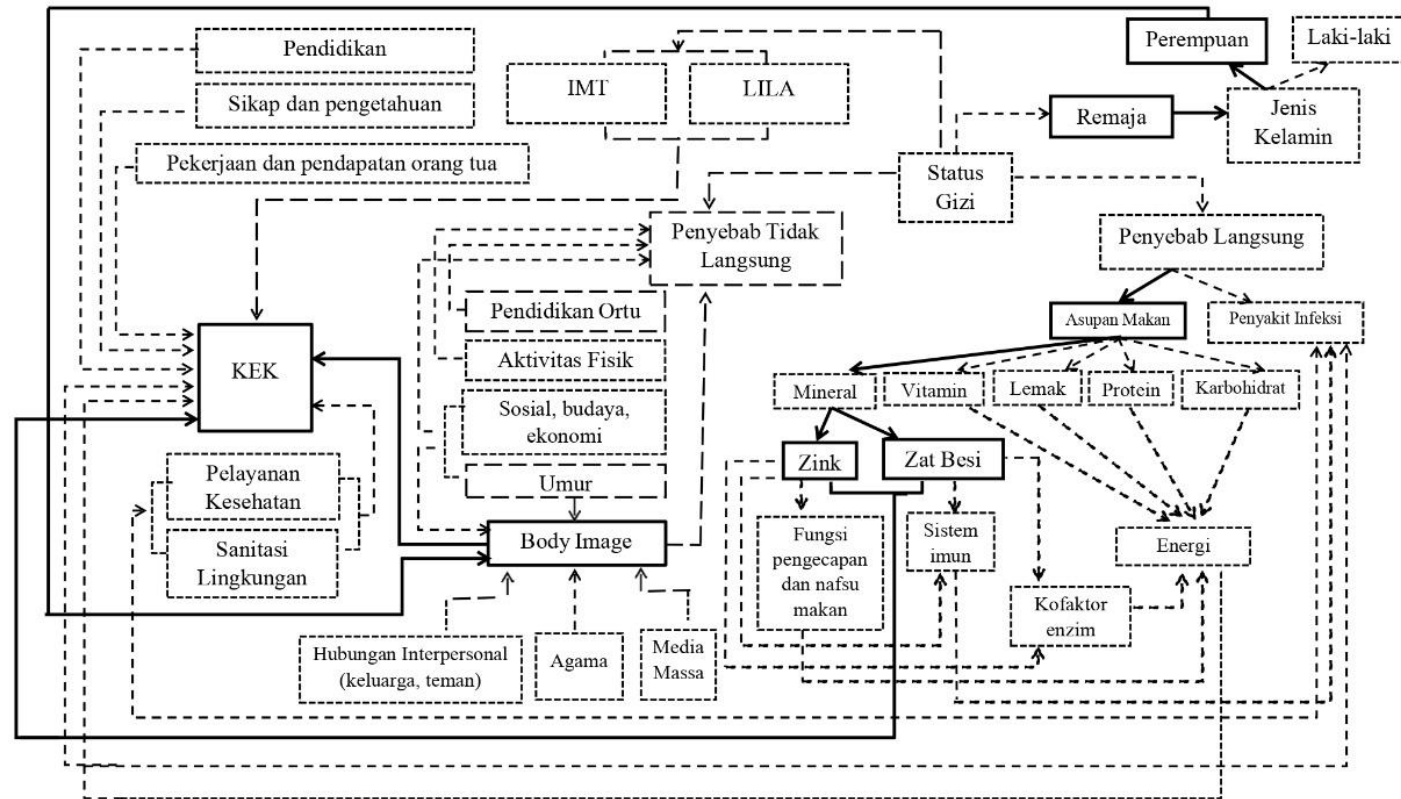
Sungguh, Kami benar-benar telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.

Sebagaimana tafsir dalam surah tersebut berdasarkan penjelasan dalam tafsir *Al-Misbah* ayat diatas menegaskan bahwasanya anugerah atau nikmat Allah SWT yang menciptakan manusia dalam bentuk terbaiknya. Ciptaan ini merupakan ciptaan terindah dan paling sempurna di bumi ini. Keterlibatan Allah dalam menciptakan umatnya tidak ada tandingannya. Manusia diciptakan dengan kondisi fisik dan psikis terbaiknya. Oleh karenanya, manusia perlu dipelihara dan ditumbuhkembangkan dengan baik. Dengan pendidikan yang baik akan menciptakan kesehatan yang baik pula, begitu juga akan memberikan manfaat kepada alam ini. Dalam tafsir ini dijelaskan juga para ilmuwan mengakui bahwa keturunan yang didukung dengan pendidikan merupakan dua faktor yang sangat memengaruhi pembentukan fisik dan kepribadian anak atau individu.

Fisik yang ditumbuhkembangkan dengan gizi yang terpenuhi untuk mendukung kesehatannya dan psikis yang didukung dengan agama serta pendidikan yang baik akan menumbuhkan individu yang bermanfaat di lingkungannya dan senantiasa selalu bersyukur atas nikmat-Nya. Dengan demikian, Allah SWT memerintahkan umatnya untuk selalu mensyukuri atas nikmat yang telah diberikan-Nya. Bentuk fisik dan psikis ini tidak semata-mata hanya penampilan yang dapat dilihat oleh mata secara jelas. Akan tetapi, maksud dari manusia diciptakan dalam bentuk sebaik-baiknya yaitu bentuk fisik dan psikis

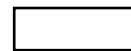
yang diciptakan sesuai dengan fungsinya seperti akal, pemahaman dan bentuk fisik yang tegak serta lurus. Jadi, kalimat *حَسَنَ تَقْوِيمٍ* (*ahsan taqwim*) memiliki makna tersirat bentuk fisik dan psikis yang sebaik-baiknya, sehingga mengakibatkan manusia dapat melaksanakan fungsinya sebaik mungkin. Individu yang selalu mensyukuri nikmat yang diberikan Allah SWT cenderung memiliki pemikiran ataupun pandangan yang positif meskipun berada dalam lingkungan mudah terpengaruh yang memicu untuk penilaian negatif. Individu tersebut menggunakan akal, pikirannya, fisik, dan bekal pendidikannya dalam bertindak sehingga memicu untuk selalu bertindak positif. Akibatnya mereka lebih menjalani hidup dengan sehat dan menciptakan lingkungan yang nyaman karena bekal pendidikan atau pengetahuan baik ilmu agama maupun ilmu kesehatan yang baik.

B. Kerangka Teori

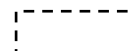


Gambar 9. Kerangka Teori

Keterangan:



= Variabel yang diteliti



= Variabel yang tidak diteliti

Berdasarkan kerangka teori diatas, dapat diketahui bahwa status gizi remaja dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor tersebut meliputi penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyakit infeksi dan asupan makanan menjadi faktor penyebab langsung dalam menentukan status gizi. Dari asupan makan tersebut nantinya diperoleh berbagai sumber zat gizi yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan dan aktivitasnya. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh tidak hanya dari zat gizi makro, tetapi zat gizi mikro berupa vitamin dan mineral yang berperan sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi dan nantinya diperlukan untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan individu dan mempertahankan hidup. Karakteristik remaja salah satunya dikenal dengan masa peralihan dari anak-anak menuju remaja yang ditandai dengan banyak perubahan seperti massa otot bertambah, jaringan lemak tubuh, perubahan hormon, aspek kognitif dan psikososial, sehingga masa remaja merupakan masa diperlukannya asupan zat gizi yang adekuat. Penyebab tidak langsung yang menentukan status gizi remaja yaitu umur, sosial, budaya, ekonomi, pendidikan orang tua, aktivitas fisik dan *body image*.

Rohaeti *et al* (2018) menyebut masa remaja dikenal dengan masa *storm and stress*, karena usia ini banyak mengalami tantangan yang muncul baik dari diri sendiri maupun faktor lingkungan. Remaja yang tidak mampu untuk menghadapi berbagai tantangan tersebut, akan berdampak dan berakhir pada munculnya berbagai masalah kesehatan yang kompleks akibat dari perilaku atau kebiasaan yang dilakukan. Salah satu bentuk masalah gizi pada remaja yaitu kekurangan energi kronik. Proses timbulnya KEK merupakan akibat dari faktor lingkungan dan faktor manusia yang didukung oleh defisiensi asupan zat-zat gizi, sehingga simpanan zat gizi pada tubuh digunakan untuk memenuhi kebutuhannya. Apabila kondisi ini berlangsung lama, maka simpanan zat gizi akan habis. Dampak yang terjadi dari kondisi tersebut yaitu kemerosotan jaringan sebagai suatu tanda mengalami KEK (Supariasa, 2016).

Faktor yang memengaruhi KEK yaitu pendidikan, pekerjaan orang tua, pendapatan orang tua, pengetahuan, sikap, asupan zat gizi, indeks massa tubuh

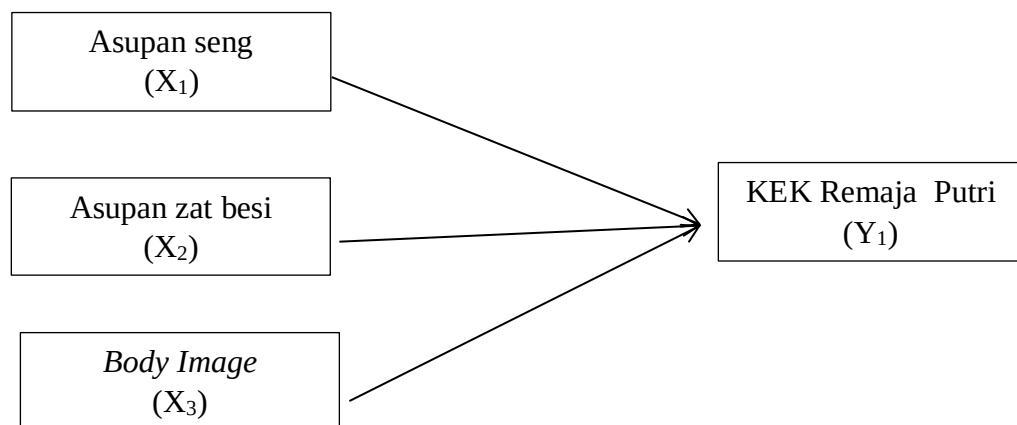
(IMT), *body image*, aktivitas fisik, pelayanan kesehatan dan sanitasi lingkungan. Asupan zat gizi yang penting dan berperan dalam pencegahan kekurangan energi kronik meliputi energi, protein, karbohidrat dan lemak. Selain zat gizi makro tersebut, terdapat dua jenis zat gizi mikro yang berkaitan dengan KEK yaitu zat besi dan seng (Fakhriyah dkk, 2021). Zat besi dan seng dikenal dengan fungsinya sebagai kofaktor enzim dalam berbagi metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi dan sistem imun tubuh dalam menangkal timbulnya berbagai penyakit tak terkecuali penyakit infeksi.

Faktor lain pendukung KEK yaitu *body image*. *Body image* didefinisikan sebagai persepsi, gambaran dan sikap seseorang terhadap tubuhnya yang terbentuk dari pikiran dan perasaan sendiri dipengaruhi oleh keinginan terhadap bentuk, penampilan tubuh ideal dan kemampuan tubuhnya. Beberapa faktor yang memengaruhi timbulnya *body image* yaitu jenis kelamin, umur, media massa, sosial budaya, agama, dan hubungan interpersonal. Hubungan *body image* dengan jenis kelamin yakni *body image* erat kaitannya dengan remaja khususnya remaja perempuan. Banyak remaja menginginkan bentuk tubuh yang ideal, sehingga mereka melakukan segala bentuk cara untuk mendapatkan keinginannya seperti diet ekstrim. Sebagian besar remaja putri memiliki persepsi sendiri terkait tubuhnya yang keliru. Apabila kebiasaan tersebut tidak diperbaiki, maka menimbulkan masalah gizi dikarenakan remaja tersebut akan mengurangi porsi atau waktu makan untuk mencapai tubuh ideal.

Berdasarkan penjelasan tersebut, kerangka teori ini dapat disimpulkan bahwa asupan seng, zat besi dan *body image* ikut turut menyumbang timbulnya kejadian KEK pada remaja. Remaja menjadi salah satu *agent of change* yang mana dapat mengubah nasib suatu bangsa menjadi lebih baik. Masa ini menjadi dasar dalam membentuk generasi penerus selanjutnya yang sehat, unggul dan berprestasi. Status gizi remaja perlu diperhatikan guna mempersiapkan masa prakonsepsi dan konsepsi. Remaja yang mengalami KEK dan tidak teratasi akan memberikan dampak yang besar bagi negara ini dimana utamanya sumber daya manusia yang dihasilkan kedepannya tidak akan memberikan SDM yang unggul karena remaja atau wanita usia subur yang mengalami KEK akan

berpotensi tinggi melahirkan anak KEK dikemudian hari. Disamping itu, berisiko melahirkan anak dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan risiko stunting. Selain itu, kekurangan gizi ini akan menimbulkan masalah baru yaitu mortalitas, morbiditas, disabilitas dan menurunkan kualitas Sumber Daya manusia (SDM) suatu bangsa. Dengan dihasilkannya SDM yang kurang memadai maka akan menurunkan tingkat perekonomian baik negara maupun lainnya.

C. Kerangka Konsep



Gambar 10. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan hipotesis penelitian asupan seng, asupan zat besi dan body image dengan kejadian kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Wilayah Kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah dirincikan sebagai berikut:

1. Asupan Seng

Ho : Tidak terdapat hubungan asupan zink dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Ha : Terdapat hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

2. Asupan Zat Besi

Ho : Tidak terdapat hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Ha : Terdapat hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

3. *Body Image*

Ho : Tidak terdapat hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Ha : Terdapat hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

4. Asupan seng, asupan zat besi dan *body image*

Ho : Tidak terdapat hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

Ha : Terdapat hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

1. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif jenis analitik observasional dengan pendekatan desain penelitian cross sectional. Penelitian analitik observasional disebut juga dengan survey analitik. Dimana penelitian tersebut merupakan jenis penelitian yang dilakukan tanpa adanya intervensi (perlakuan) terhadap sasaran penelitian (responden) tetapi lebih mengarahkan dalam menjelaskan keadaan disuatu tempat. Peneliti akan mencari hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri, apakah antar variabel tersebut memiliki hubungan. Desain cross-sectional yaitu salah satu jenis desain penelitian observasional dengan fokus utamanya mempelajari hubungan faktor risiko dengan dampaknya yang mana dalam pengumpulan data dilakukan secara bersamaan (Hardiansyah, 2023).

2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas atau dikenal dengan *independent variable* adalah jenis variabel yang variasinya memengaruhi dari variabel lain atau menjadi penyebab perubahan dari variabel lain (Sahir, 2021). Dalam penelitian ini yang berperan sebagai variabel bebas adalah asupan seng (X_1), asupan zat besi (X_2) dan *body image* (X_3).

b. Variabel Terikat

Variabel terikat atau dikenal dengan *dependent variable* adalah jenis variabel penelitian yang dipengaruhi variabel bebas sebagai bentuk akibat dari variabel bebas (Sahir, 2021). Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri

di SMK N 7 Kendal yang ada di Wilayah Kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal (Y₁)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK N 7 Kendal Wilayah Kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. Lalu, waktu penelitian akan dimulai bulan Desember 2023 hingga bulan September 2024 dimana terdiri dari beberapa tahap meliputi:

1. Penyusunan Proposal : Desember 2023 – Agustus 2024
2. Seminar Proposal : Selasa, 3 September 2024
3. Pelaksanaan Penelitian : Rabu, 3 Oktober 2024
4. Sidang Akhir : Rabu, 4 Desember 2024

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian merupakan kelompok subjek yang akan dikenai generalisasi untuk nantinya dipelajari dan ditarik kesimpulan sebagai hasil penelitian (Hardiansyah, 2023). Anggota populasi yang diambil untuk penelitian ini adalah seluruh siswa putri kelas X dan XI di SMK N 7 Kendal Wilayah Kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan Data Sekolah (2024) jumlah siswa yang berjenis kelamin perempuan kelas X dan XI tahun ajaran 2024/2025 di SMK N 7 Kendal yaitu 194 orang.

2. Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

a. Sampel Penelitian

Hardiansyah (2023) mendefinisikan sampel merupakan bagian subjek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. Dalam penelitian ini ukuran sampel yang dibutuhkan melalui perhitungan menggunakan rumus slovin dengan taraf kesalahan yang digunakan yaitu 10% (0.1):

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Persen kelonggaran ketidaktelitian kesalahan dalam pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan (taraf kesalahan)

Perhitungan penentuan sampel di SMK N 7 Kendal sebagai berikut:

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

$$n = \frac{194}{1 + 194 \cdot (0,1)^2}$$

$$n = \frac{194}{1 + 194 \cdot 0,01}$$

$$n = \frac{194}{2,94}$$

$$n = 65,99 \text{ sampel} \approx 66 \text{ sampel}$$

Berdasarkan perhitungan sampel rumus slovin, maka didapatkan jumlah sampel 65,99 yang dibulatkan menjadi 66 sampel. Lalu, estimasi *drop out 10%* (Notoadmodjo, 2018). Dengan demikian total akhir sampel seluruhnya menjadi 73 sampel.

b. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel menggunakan *Probability Sampling* dengan *teknik stratified random sampling*. Hardiansyah (2023) menjelaskan bahwa *stratified random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel melalui pembagian populasi kedalam strata. Selanjutnya, sampel diacak sederhana dari setiap strata tersebut. Dalam penelitian ini akan melakukan penelitian terkait kekurangan energi kronik pada remaja putri di SMK N 7 Kendal. Peneliti akan menggunakan sampel sebanyak 73 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta proporsional sesuai strata. Oleh karena itu, nantinya peneliti akan mengambil jumlah sampel di setiap tingkatan kelas yang ada di SMK N 7 Kendal sesuai

dengan perhitungan rumus Sugiyono untuk sampel berstrata hingga terpenuhi 73 responden dari dua tingkatan kelas tersebut.

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel seluruhnya

n_i = Jumlah sampel menurut strata (sampel masing-masing dusun)

N = Jumlah populasi seluruhnya

N_i = Jumlah populasi menurut strata

Besaran sampel yang akan diambil pada kelas X dan XI sebagai berikut:

$$n_X = \frac{N_X}{N} \cdot n$$

$$n_{XI} = \frac{N_{XI}}{N} \cdot n$$

$$n_X = \frac{93}{194} \cdot 73$$

$$n_{XI} = \frac{101}{194} \cdot 73$$

$$n_X = 35 \text{ siswi kelas X}$$

$$n_{XI} = 38 \text{ siswi kelas XI}$$

Berdasarkan perhitungan total kebutuhan sampel masing-masing tingkatan kelas maka dilanjutkan perhitungan perwakilan dari setiap kelas dan jurusan di SMK N 7 Kendal menggunakan perhitungan rumus Sugiyono untuk sampel berstrata. SMK N 7 Kendal memiliki 2 keahlian mencakup teknik sepeda motor dan teknik komputer jaringan. Besaran perwakilan sampel yang akan diambil masing-masing kelas X dan XI sebagai berikut:

$$n_{XTSM1} = \frac{5}{93} \cdot 35$$

$$n_{XITSM1} = \frac{6}{101} \cdot 38$$

$$n_{XTSM1} = 2 \text{ siswi}$$

$$n_{XITSM1} = 2 \text{ siswi}$$

$$n_{XTSM2} = \frac{6}{93} \cdot 35$$

$$n_{XITSM2} = \frac{8}{101} \cdot 38$$

$$n_{XTSM2} = 2 \text{ siswi}$$

$$n_{XITSM2} = 3 \text{ siswi}$$

$$n_{XTSM3} = \frac{6}{93} \cdot 35$$

$$n_{XITSM3} = \frac{7}{101} \cdot 38$$

$$n_{XTSM3} = 2 \text{ siswi}$$

$$n_{XITSM3} = 3 \text{ siswi}$$

$$n_{XTKJ1} = \frac{24}{93} \cdot 35$$

$$n_{XTKJ1} = 9 \text{ siswi}$$

$$n_{XTKJ2} = \frac{26}{93} \cdot 35$$

$$n_{XTKJ2} = 10 \text{ siswi}$$

$$n_{XTKJ3} = \frac{26}{93} \cdot 35$$

$$n_{XTKJ3} = 10 \text{ siswi}$$

$$n_{XITKJ1} = \frac{27}{101} \cdot 38$$

$$n_{XITKJ1} = 10 \text{ siswi}$$

$$n_{XITKJ2} = \frac{27}{101} \cdot 38$$

$$n_{XITKJ2} = 10 \text{ siswi}$$

$$n_{XITKJ3} = \frac{26}{101} \cdot 38$$

$$n_{XITKJ3} = 10 \text{ siswi}$$

Berdasarkan hasil perhitungan setiap kelas X dan XI diperoleh rincian jumlah perwakilan sampel setiap kelas untuk menjadi responden dalam penelitian ini:

Tabel 6. Jumlah Perwakilan Sampel setiap Kelas

Kelas	Populasi	Sampel
X TSM 1	5 siswi	2 siswi
X TSM 2	6 siswi	2 siswi
X TSM 3	6 siswi	2 siswi
X TKJ 1	24 siswi	9 siswi
X TKJ 2	26 siswi	10 siswi
X TKJ 3	26 siswi	10 siswi
XI TSM 1	6 siswi	2 siswi
XI TSM 2	8 siswi	3 siswi
XI TSM 3	7 siswi	3 siswi
XI TKJ 1	27 siswi	10 siswi
XI TKJ 2	27 siswi	10 siswi
XI TKJ 3	26 siswi	10 siswi

Adapun sampel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

- 1) Kriteria Inklusi
 - a) Remaja putri yang berusia 15-18 tahun
 - b) Remaja putri yang bersekolah di SMK N 7 Kendal Plantungan Kendal
 - c) Remaja putri yang bersedia menjadi subjek penelitian

- d) Remaja putri yang tidak menderita penyakit infeksi seperti TBC, HIV, hepatitis, diare, malaria, bronchitis, pneumonia
- 2) Kriteria Eksklusi
 - a) Remaja putri yang sakit atau dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk diambil datanya
 - b) Remaja putri yang tidak bersedia menjadi subjek penelitian dan tidak memenuhi kriteria inklusi

D. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini, diuraikan pada Tabel 7. definisi operasional setiap variabel yang akan diteliti dan menjelaskan terkait metode pengambilan data.

Tabel 7. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas (Independent)					
1.	Asupan Seng	Jumlah asupan seng dari berbagai makanan dan minuman yang dikonsumsi. Dari data yang telah didapatkan lalu dihitung jumlah asupan seng dibandingkan dengan kebutuhan seng total sesuai kelompok umur berdasarkan AKG (2019)	Kuesioner <i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i> semi kuantitatif	a. Cukup (≥ 9 mg/hari) b. Kurang (< 9 mg/hari) (Kemenkes RI, 2019c)	Ordinal
2	Asupan Zat Besi	Jumlah asupan zat besi dari berbagai makanan dan minuman yang dikonsumsi. Dari data yang telah didapatkan lalu dihitung jumlah asupan zat besi dibandingkan dengan	Kuesioner <i>Food Frequency Questionnaire (FFQ)</i> semi kuantitatif	a. Cukup (≥ 15 mg/hari) b. Kurang (< 15 mg/hari) (Kemenkes RI, 2019c)	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		kebutuhan zat besi total sesuai dengan kelompok umur berdasarkan AKG (2019)			
3	Body Image	Pemahaman responden dalam menilai tentang citra dan penampilan tubuhnya	Kuesioner <i>Figure Rating Scale (FRS)</i>	a. Body image positif 1 (jika jawaban gambar siluet nomor satu dibandingkan dengan nomor soal dua sampai enam memiliki hasil yang sama) b. Body image negatif 0 (jika jawaban gambar siluet nomor satu dibandingkan dengan nomor soal dua sampai enam memiliki hasil yang berbeda) (Septiadewi & Briawan, 2010)	Ordinal
Variabel Terikat (Dependent)					
4	Kekurangan Energi Kronik (KEK)	KEK merupakan kondisi malnutrisi yang diakibatkan oleh kekurangan makan dalam jangka waktu lama (kronik)	Pengukuran lengan atas menggunakan pita lila	a. Berisiko KEK (<23.5 cm) b. Tidak berisiko KEK (≥ 23.5 cm) (Kemenkes RI, 2019b); (Supariasa, 2016)	Ordinal

E. Prosedur Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian merupakan suatu alat ataupun fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data berasal dari proses bentuk konsep, konstruk dan variabel sesuai dengan teori (Masturoh &

Anggita, 2018). Penggunaan instrumen ini nantinya dapat memudahkan pekerjaan peneliti serta hasilnya menjadi lebih baik. Dalam menyusun instrumen penelitian yang baik yaitu sudah melalui lulus uji validitas dan reliabilitas instrumen. Uji validitas yaitu mengukur instrumen apakah sudah valid atau belum (tingkat kevalidan dan tingkat kesahihan atau instrumen dapat dipercaya). Sedangkan uji reliabilitas mengukur suatu instrumen sudah melakukan fungsinya dengan baik dan tepat (tingkat ketepatan). Dalam penelitian ini, beberapa instrumen yang digunakan meliputi:

- a. Formulir *informed consent*
- b. Formulir karakteristik responden
- c. Lembar pengukuran
- d. Formulir semi kuantitatif *Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ)
- e. Porsimetri dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)
- f. Kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS)
- g. Alat ukur lingkaran lengan atas (pita lila)
- h. Alat ukur berat badan (timbangan digital) dan tinggi badan (stadiometer)
- i. Aplikasi *wheel of names* dan *WHO AnthroPlus*
- j. Microsoft excel untuk pengolahan hasil semi kuantitatif *Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ)

2. Jenis Data yang Dikumpulkan

a. Data Primer

Data primer yaitu jenis data yang diperoleh dari sumber pertama. Pengambilan data primer dilakukan secara langsung melalui hasil wawancara dan pengisian kuesioner serta pengukuran status gizi secara langsung kepada responden menggunakan alat ukur antropometri. Data primer pada penelitian ini meliputi data status KEK, asupan seng, asupan zat besi, *body image* dan karakteristik responden (identitas responden).

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan jenis data yang diperoleh dari sumber kedua, dimana data ini digunakan sebagai pelengkap dari data primer. Selain itu, data sekunder dapat digunakan sebagai melihat gambaran umum kondisi dari suatu masalah atau topik yang ingin diketahui. Data sekunder pada penelitian ini meliputi data riskesdas nasional setiap provinsi, gambaran atau prevalensi masalah gizi di wilayah Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah yang dikelola oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Kendal dan data masalah gizi remaja di wilayah kerja Puskesmas Plantungan Kendal serta melihat gambaran jumlah populasi balita (responden) yang akan dijadikan populasi atau sampel dalam penelitian ini meliputi jumlah siswa, profil sekolah ataupun data lain menunjang penelitian diperoleh dari arsip di SMK N 7 Kendal wilayah kerja Puskesmas Plantungan, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah.

3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

a. Tahap Persiapan

- 1) Peneliti melakukan penyusunan outline dan proposal, konsultasi dengan dosen pembimbing serta melakukan uji komprehensi
- 2) Menyiapkan keseluruhan alat tulis, instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data mencakup alat ukur untuk mengetahui kekurangan energi kronik (KEK), kuesioner, dokumentasi, surat izin pengambilan data dan surat izin penelitian serta informed consent.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian, peneliti menjelaskan mengenai penelitian yang akan dilakukan kepada instansi yang bersangkutan. Setelah instansi menyetujui, dilanjutkan peneliti memberikan *informed consent* (persetujuan setelah penjelasan) dan lembar karakteristik responden. Responden yang memenuhi kriteria akan dilanjutkan oleh peneliti untuk melakukan pengambilan data yang diawali dengan

pengisian kuesioner *Figure Rating Scale* lalu pengukuran berat badan, tinggi badan, LILA. Pengambilan data diakhiri dengan wawancara terkait asupan makan mengacu pada kuesioner Semi-FFQ.

Adapun cara pengambilan data adalah sebagai berikut:

1) Data Primer

Data Kekurangan Energi Kronik (KEK) diperoleh dengan cara mengukur lingkaran lengan atas pada lengan yang jarang digunakan responden untuk beraktivitas, diukur menggunakan pita LILA. Terkait prosedur penggunaan PITA LILA yaitu:

- a) Menetapkan posisi bahu dan siku pada bagian tangan yang jarang digunakan untuk aktivitas
- b) Meletakkan Pita LILA di antara bahu dan siku
- c) Menentukan titik tengah lengan
- d) Melingkarkan pita LILA pada tengah lengan, usahakan pita LILA jangan terlalu ketat dan terlalu longgar
- e) Terakhir membaca hasil pengukuran LILA pada skala yang sudah tertulis dalam pita LILA

Data asupan seng dan zat besi diperoleh dari hasil wawancara melalui kuesioner *Food Frequency Questionnaire (FFQ)* semi kuantitatif lalu dilakukan pengolahan data dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi yang direkomendasikan Kemenkes. Selanjutnya, data penilaian *body image* diperoleh dengan metode angket yaitu pengisian kuesioner *Figure Rating Scale (FRS)* yang terdiri dari 6 butir pertanyaan.

2) Data Sekunder

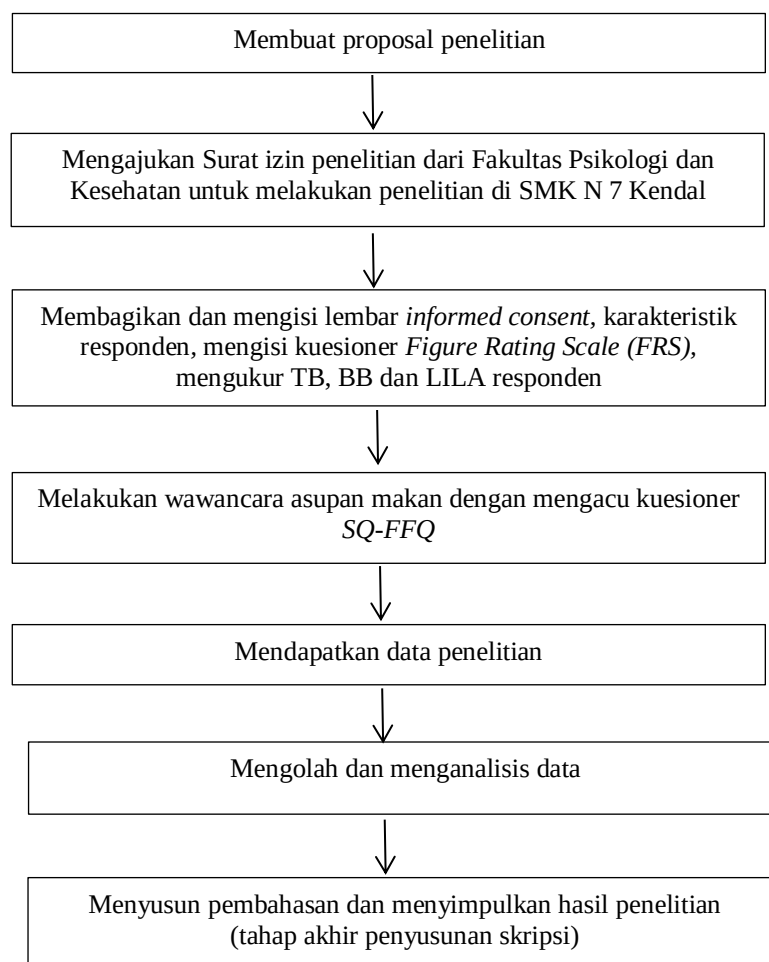
Data sekunder merupakan jenis data yang diperoleh dari sumber kedua, dimana data ini digunakan sebagai pelengkap dari data primer. Selain itu, data sekunder dapat digunakan sebagai melihat gambaran umum kondisi dari suatu masalah atau topik yang ingin diketahui. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dengan menanyakan langsung kepada pihak atau instansi yang

bersangkutan dan mencari data dari sumber internet yang terpercaya yakni RISKESDAS 2018 ataupun DAPODIK.

c. Tahap penyelesaian

- 1) Peneliti melakukan pengolahan data dan analisis terkait hasil data yang didapatkan peneliti pada tahap pelaksanaan penelitian pengumpulan data
- 2) Peneliti melaporkan hasil analisis dan pengolahan data serta mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing
- 3) Melakukan sidang hasil penelitian, melakukan revisi dan pengesahan skripsi (tahap lanjut dari proposal penelitian)

d. Alur Penelitian



Gambar 11. Alur Penelitian

4. Pengolahan dan Analisis Data

a. Pengolahan Data

1) Pemeriksaan Data (*Editing*)

Dalam proses editing ini, peneliti melakukan proses pengecekan dan perbaikan data kuesioner yang telah diisi pada tahap pengumpulan data. Jika, ada data yang kurang lengkap atau terdapat kekeliruan maka dapat segera dilengkapi ataupun dilakukan wawancara untuk pengisian kuesioner kembali kepada responden.

2) Pengkodean (*Coding*)

Proses coding disini peneliti melakukan pemilihan, input dan pemberian kode dengan tujuan mengklasifikasikan data sesuai dengan hasil ukur yang telah ditentukan untuk memudahkan analisis dan pengolahan data selanjutnya (Hardiansyah, 2023). Dalam penelitian ini pengkodeannya meliputi:

Tabel 8. *Coding* Data Penelitian

Variabel Penelitian	
Asupan Seng (X1)	Kode 1 = ≥ 9 mg/hari (Cukup) Kode 2 = < 9 mg/hari (Kurang)
Asupan Zat Besi (X2)	Kode 1 = ≥ 15 mg/hari (Cukup) Kode 2 = < 15 mg/hari (Kurang)
Body Image (X3)	Kode 1 = <i>Body Image</i> Positif 1 Kode 2 = <i>Body Image</i> Negatif 0
Kekurangan Energi Kronik (Y)	Kode 1 = < 23 cm (KEK) Kode 2 = ≥ 23 cm (Tidak KEK)
Karakteristik Responden	
Usia	Kode 1 = 15 tahun Kode 2 = 16 tahun Kode 3 = 17 tahun Kode 4 = 18 tahun
Kelas	Kode 1 = Kelas X Kode 2 = Kelas XI
Status Gizi	Kode 1 : Gizi Buruk Kode 2 : Gizi Kurang Kode 3 : Gizi Baik (Normal) Kode 4 : Gizi Lebih (Overweight) Kode 5 : Obesitas
Riwayat Penyakit	Kode 1 = Tidak Ada Kode 2 = Asma Kode 3 = Maag Kode 4 = Amandel Kode 5 = Hipotensi (Tekanan Darah Rendah)

Rutin Posyandu	Kode 1 = Ya Kode 2 = Tidak
Konsumsi TTD setiap minggu	Kode 1 = Ya Kode 2 = Tidak

3) *Entry Data*

Proses *entry* data yaitu salah satu proses penelitian dimana peneliti memasukkan data yang telah diperoleh. Pada tahap ini data dimasukkan satu per satu ke dalam *Microsoft Office Excel*. Selanjutnya, dilakukan pengolahan data dengan memindahkan semua data tersebut kedalam program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 25.0.

4) *Penyusunan (Tabulating)*

Tabulating merupakan proses organisasi data melalui penyusunan dalam bentuk tabel silang atau tabel distribusi frekuensi, sehingga memudahkan untuk melakukan analisis (Hulu & Sinaga, 2019).

5) *Pembersihan Data (Cleaning Data)*

Cleaning data merupakan proses peninjauan kembali data yang telah dimasukkan, apakah terdapat kesalahan data saat proses *entry* ataupun lainnya (Heriana, 2015). Tujuan adanya proses ini yaitu mencegah adanya bias interpretasi hasil analisis data.

b. Analisis Data

1) Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap masing-masing variabel penelitian untuk melihat gambaran distribusi frekuensi dan persentase pada setiap variabel. Dalam penelitian ini menganalisis secara deskriptif untuk melihat karakteristik dan distribusi asupan zat gizi mikro (seng dan zat besi), *body image*, kejadian KEK pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah yang disajikan dalam bentuk tabel.

2) Analisis Bivariat

Analisis bivariat yaitu suatu analisis data dimana nantinya dapat mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat berdasarkan hipotesis yang dibuat oleh peneliti. Dalam analisis hubungan antar variabel ini menggunakan uji *korelasi Gamma* dengan

bantuan SPSS 25 karena jenis skala data yang digunakan dalam penelitian ini variabel bebas dan terikat yaitu skala data ordinal. Pengambilan keputusan pada *korelasi Gamma* berdasarkan nilai atau angka signifikan. Jika dari data yang diperoleh memiliki nilai $p < 0,05$ maka antar variabel tersebut memiliki hubungan (korelasi) begitu sebaliknya (Dahlan, 2014). Tidak hanya mengetahui hubungan, tetapi juga uji korelasi gamma dapat menginterpretasikan besarnya kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Lebih lengkapnya standar acuan interpretasi uji korelasi sebagai berikut:

Tabel 9. Standar Acuan Interpretasi Hasil Uji Korelasi Gamma

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 (+)	Searah yaitu semakin tinggi variabel X, semakin tinggi variabel Y
	Negatif (-)	Berlawanan arah yaitu semakin tinggi variabel X, semakin rendah variabel Y
Nilai p	$p > 0,05$	Korelasi tidak bermakna
	$p < 0,05$	Korelasi bermakna

Sumber: (Dahlan, 2014)

3) Analisis Multivariat

Analisis multivariat merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui hubungan dari beberapa variabel bebas dengan satu atau lebih variabel terikat. Sihombing (2022) menjelaskan juga analisis multivariat merupakan jenis analisis data yang memungkinkan analisis terhadap keseluruhan variabel secara bersamaan serta menganalisis bagaimana masing-masing variabel bebas memengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini digunakan analisis regresi logistik biner karena variabel tergolong data kategorik yang bersifat biner atau dikotomis (dua kategori). Variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat merupakan variabel yang dapat dimasukkan kedalam analisis multivariat dengan metode regresi logistik (Dahlan, 2014) dan (Rahman, 2015).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Penelitian

SMK N 7 Kendal merupakan salah satu lembaga pendidikan yang berada di Jalan Sukorejo-Bawang KM 7, Dusun Gondangan, Kelurahan Tirtomulyo, Kecamatan Plantungan, Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah dan telah berdiri sejak tanggal 26 Juni 2013. Sekolah ini terakreditasi B dengan program kompetensi kejuruan didalamnya meliputi teknik komputer jaringan dan teknik bisnis sepeda motor. Berdasarkan informasi dari website sekolah dan wawancara dengan wakil kepala sekolah bidang kesiswaaan SMK N 7 Kendal memiliki kegiatan ekstrakurikuler antara lain OSIS, Rohani Islam (ROHIS), pramuka, paskriba, palang merah remaja (PMR), bulu tangkis, basket, bola voli, futsal, otomotif club, *safety riding* dan web design.

Berdasarkan wawancara wakil kepala sekolah bidang kesiswaaan SMK N 7 Kendal diperoleh juga informasi terkait sistem kegiatan belajar mengajar (KBM) di SMK N 7 Kendal mengikuti program *full day school*, yaitu sistem pembelajaran yang dilaksanakan dalam waktu sehari penuh pukul 06.30-15.00 WIB, belum lagi jika ada ekstrakurikuler biasanya sisw-siswi sampai pukul 16.30 WIB. Padatnya program *full day school* memberikan dampak pada asupan makan siswi mayoritas sepenuhnya bergantung di Kantin Sekolah. Kantin di SMK N 7 Kendal terdapat dua yang mana cukup menyediakan makanan bervariasi seperti nasi goreng, tahu campur, soto, cireng, risol mayo, cilok, batagor, chiki-chikian dan berbagai macam gorengan seperti sosis goreng, sempol, telur gulung serta berbagai minuman es teh, kopi, es jeruk, es krim, minuman kemasan dan lain sebagainya. Mayoritas siswi banyak memilih es teh, kopi dan es krim sebagai minuman konsumsi kesehariannya. Beberapa murid memberikan

informasi juga terkait kegiatan di rumah pasca pulang sekolah atau libur mayoritas hanya mengerjakan tugas sekolah dan bermain handphone.

Berkaitan dengan kesehatan di SMK N 7 Kendal. Hasil wawancara dengan pihak wakil kepala sekolah bidang kesiswaan memberikan informasi bahwa sekolah tersebut biasanya dilakukan pengecekan kesehatan oleh pihak Puskesmas Plantungan setiap semester setelah ada penerimaan siswa-siswi baru biasanya pada bulan Oktober per tahunnya. Selain pengecekan kesehatan (skrining) biasanya dilakukan juga edukasi. Tablet tambah darah biasanya diberikan setiap 2-3 bulan sekali dengan kandungan zat besi 1 tabletnya mengandung 60 mg dan jenis TTD yang diproduksi oleh PT. *Paphros*. Tablet tambah tersebut diperoleh dari Puskesmas Plantungan lalu didistribusikan pihak sekolah. Selanjutnya, pihak sekolah membagikan kepada siswi SMK N 7 Kendal. Sebelum melakukan penelitian, telah dilakukan studi pendahuluan melalui penggalian data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Kendal dan Puskesmas Plantungan serta melakukan proses perizinan mulai dari Baperlitbang Kendal, Dinas Kesehatan, Puskesmas plantungan hingga SMK N 7 kendal. Berdasarkan data sekunder Puskesmas Plantungan melaporkan bahwasanya di SMK N 7 Kendal masih terdapat permasalahan gizi KEK. Skrining yang dilakukan Puskesmas Plantungan (2023) melaporkan terdapat 50 dari 101 remaja putri (49,5%) memiliki LILA <23,5 cm atau risiko KEK. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian di SMK N 7 Kendal untuk menggali faktor yang memengaruhi timbulnya KEK terutama terkait asupan makan dan *body image* yang sangat erat dengan remaja putri.

Berkaitan dengan karakteristik responden, subjek penelitian ini meliputi siswi kelas X dan XI SMK N 7 Kendal tahun ajaran 2024/2025. Jumlah populasi sebesar 194 siswi dengan populasi kelas X sebesar 93 siswi dan populasi kelas XI sebesar 101 siswi. Berdasarkan rumus Slovin diperoleh besar sampel minimal agar dapat mewakili penelitian yaitu sebanyak 66 siswi dengan estimasi *drop out* 10%, sehingga total sampel

secara keseluruhan yaitu **73 siswi**. Berikut disajikan gambaran umum hasil distribusi frekuensi karakteristik responden penelitian:

Tabel 10. Gambaran Umum Responden Penelitian

Karakteristik Responden	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Kelas		
Kelas X	35	47,9
Kelas XI	38	52,1
Total	73	100
Usia		
15 tahun	18	24,7
16 tahun	38	52,1
17 tahun	17	23,3
Total	73	100
Status Gizi		
Gizi Buruk	0	0
Gizi Kurang	40	54,8
Gizi Baik	27	37,0
Gizi Lebih (overweight)	4	5,5
Obesitas	2	2,7
Total	73	100
Riwayat Penyakit Dahulu		
Tidak Ada	66	90,4
Amandel	1	1,4
Asma	1	1,4
Hipotensi (Tekanan Darah Rendah)	1	1,4
Maag	4	5,5
Total	73	100
Rutin Posyandu Remaja		
Ya	6	8,2
Tidak	67	91,8
Total	73	100
Rutin Konsumsi TTD setiap minggu		
Ya	0	0
Tidak	73	100
Total	0	100

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa mayoritas responden penelitian merupakan kelas XI yaitu sebanyak 38 siswi (52,1%) dan berusia 16 tahun yaitu 38 siswi (52,1%). Hasil pengambilan data ini diperoleh juga mayoritas responden memiliki status gizi kurang sebanyak 40 siswi (54,8%). Pada karakteristik riwayat penyakit dahulu, mayoritas responden tidak memiliki riwayat penyakit sebanyak 66 siswi (90,4%). Adapun responden yang memiliki riwayat penyakit telah memenuhi kriteria inklusi penelitian dikarenakan jenis riwayat penyakit dahulu yang pernah dialami responden antara lain maag, amandel, tekanan darah

rendah (hipotensi), dan asma dimana tergolong jenis penyakit bukan infeksi kronik. Suarjana (2020) menyebutkan bahwa jenis penyakit yang menyebabkan malnutrisi gizi atau masalah kesehatan meliputi diare, malaria, batuk rejan dan tuberkulosis. Sementara itu karakteristik rutin mengikuti kegiatan posyandu remaja, mayoritas responden tidak rutin mengikuti kegiatan posyandu remaja sebanyak 67 siswi (91.8%) sedangkan konsumsi tablet tambah darah semua responden tidak rutin mengonsumsi tablet tambah darah setiap minggunya 73 siswi (100%) sesuai dengan rekomendasi kemenkes.

2. Hasil Analisis

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik responden yang akan diteliti meliputi asupan seng, asupan zat besi, *body image* dan kekurangan energi kronik (KEK) siswi SMK N 7 Kendal. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS) untuk mengetahui *body image*, wawancara kepada responden terkait asupan makan untuk mengetahui asupan seng dan zat besi berdasarkan kuesioner semi-FFQ, dan pengukuran LILA. Berikut disajikan tabel distribusi frekuensi karakteristik responden dari masing-masing variabel penelitian:

Tabel 11. Analisis Univariat Karakteristik Responden		
Karakteristik Responden	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Asupan Seng		
Cukup (≥ 9 mg/hari)	36	49,3
Kurang (< 9 mg/hari)	37	50,7
Total	73	100
Asupan Zat Besi		
Cukup (≥ 15 mg/hari)	35	47,9
Kurang (< 15 mg/hari)	38	52,1
Total	73	100
Body Image		
Positif	28	38,4
Negatif	45	61,6
Total	73	100
Kejadian KEK		
KEK ($< 23,5$ cm)	40	54,8
Tidak KEK (≥ 23 cm)	33	45,2
Total	73	100

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa mayoritas asupan seng responden tergolong kurang yakni sebanyak 37 siswi (50,7%) begitu juga asupan zat besi tergolong kurang sebanyak 38 siswi (52,1%). Pada karakteristik *body image*, mayoritas responden memiliki *body image* negatif yakni sebanyak 45 siswi (61,6%). Adapun pengukuran LILA yang diperoleh menunjukkan bahwa responden mayoritas mengalami KEK sebanyak 40 orang (54,8%).

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis untuk mengetahui hubungan dua variabel yaitu variabel bebas dengan variabel terikat. Pada penelitian ini dilakukan analisis statistik menggunakan software aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) version 25 dengan uji Gamma. Berikut merupakan hasil analisis uji bivariat pada penelitian ini:

1) Hubungan Asupan Seng dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Uji *Gamma* digunakan dalam mengetahui hubungan antara asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK). Hasil uji Gamma menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan ditunjukkan *p-value* $<0,001$ ($<0,05$). Tabulasi silang hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK) disajikan pada Tabel 12 di bawah ini:

Tabel 12. Analisis Bivariat Asupan Seng dengan KEK									
Variabel		Kejadian KEK				Total		Nilai <i>p</i>	Koefisien korelatif
		KEK		Tidak KEK					
		n	%	n	%	n	%		
Asupan Seng	Cukup	8	11,0	28	38,4	36	49,3	<0,001	-0,915
	Kurang	32	43,8	5	6,8	37	50,7		
	Total	40	54.8	33	45.2	73	100		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa mayoritas remaja putri di SMK N 7 Kendal mengalami kekurangan energi kronik (KEK) dengan asupan seng kurang yakni sebanyak 32 siswi (43,8%). Nilai *p-value* yang diperoleh sebesar $<0,001$ ($p<0,05$)

sehingga H_a diterima artinya terdapat hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,915 yang bermakna bahwa arah korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sangat kuat.

2) Hubungan Asupan Zat Besi dengan KEK

Uji *Gamma* digunakan dalam menguji hubungan antara asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK). Hasil uji *Gamma* menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan ditunjukkan $p\text{-value} < 0,001$ ($< 0,05$). Tabulasi silang hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) disajikan pada Tabel 13 di bawah ini:

Tabel 13. Analisis Bivariat Asupan Zat Besi dengan KEK

Variabel		Kejadian KEK				Total		Nilai <i>p</i>	Koefisien korelatif
		KEK		Tidak KEK					
		n	%	n	%	n	%		
Asupan Zat Besi	Cukup	7	9,6	28	38,4	35	47,9	<0,001	-0,927
	Kurang	33	45,2	5	6,8	38	52,1		
	Total	40	54,8	33	45,2	73	100		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan Tabel 13 diketahui bahwa mayoritas remaja putri di SMK N 7 Kendal mengalami KEK dengan asupan zat besi kurang yakni sebanyak 33 siswi (45,2%). Nilai $p\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $< 0,001$ ($p < 0,05$) sehingga H_a diterima dan terdapat hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,927 yang bermakna bahwa arah korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sangat kuat.

3) Hubungan Body Image dengan KEK

Uji *Gamma* juga digunakan dalam menguji hubungan antara *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK). Hasil uji *Gamma* menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan ditunjukkan $p\text{-value} 0,008$ ($< 0,05$). Tabulasi silang

hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) disajikan pada Tabel 14 di bawah ini:

Tabel 14. Analisis Bivariat *Body Image* dengan KEK

Variabel		Kejadian KEK				Total		Nilai <i>p</i>	Koefisien korelatif
		KEK		Tidak KEK					
		n	%	n	%	n	%		
<i>Body Image</i>	Positif	10	13,7	18	24,7	28	38,4	0,008	-0,565
	Negatif	30	41,1	15	20,5	45	61,6		
	Total	40	54,8	33	45,2	73	100		

Sumber: Data Primer (2024)

Berdasarkan Tabel 14 diketahui bahwa mayoritas remaja putri di SMK N 7 Kendal mengalami KEK dengan *body image* negatif yakni sebanyak 30 siswi (41,1%). Nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0,008 ($p < 0,05$) sehingga H_a diterima dan terdapat hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,565 yang bermakna bahwa arah korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sedang.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat merupakan jenis analisis data yang memungkinkan analisis terhadap keseluruhan variabel secara bersamaan serta menganalisis bagaimana masing-masing variabel bebas memengaruhi variabel terikat (Sihombing, 2022). Analisis multivariat pada penelitian ini menggunakan uji regresi logistik biner karena variabel terikat bersifat dikotom. Sarwono (2018) dan Sofiyat *et al* (2023) menyebutkan regresi logistik biner digunakan ketika variabel terikat bersifat dikotom (dua kategori). Variabel bebas yang memiliki nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat merupakan variabel yang dapat dilakukan analisis multivariat melalui uji regresi logistik. Berdasarkan hasil uji bivariat, ketiga variabel yakni asupan seng, asupan zat besi dan *body image* merupakan variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji multivariat karena nilai $p < 0,25$ dimana

masing-masing variabel memiliki nilai $p < 0,001$ dan $p 0,008$. Berikut merupakan hasil analisis uji multivariat pada penelitian ini:

Tabel 15. Hasil Uji Regresi Logistik Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan KEK

Variabel	B	S.E	Wald	df	p	OR	IK 95%	
							Min	Mak
Step 1 ^a								
Asupan Seng	-1,125	1,286	0,765	1	0,382	0,325	0,026	4,038
Asupan Zat Besi	-2,408	1,307	3,396	1	0,065	0,090	0,007	1,165
<i>Body Image</i>	0,267	0,765	0,122	1	0,727	1,306	0,292	5,852
Konstanta	4,597	1,171	15,409	1	<0,001	99,193		
Step 2 ^a								
Asupan Seng	-1,084	1,285	0,712	1	0,399	0,338	0,027	4,195
Asupan Zat Besi	-2,310	1,278	3,268	1	0,071	0,099	0,008	1,215
Konstanta	4,820	1,005	23,016	1	<0,001	124,001		
Step 3 ^a								
Asupan Zat Besi	-3,273	0,639	26,206	1	<0,001	0,038	0,011	0,133
Konstanta	4,660	0,972	22,986	1	<0,001	105,600		

Berdasarkan Tabel 15 diketahui bahwa analisis multivariat menggunakan uji Regresi Logistik Biner metode *backward* diperoleh hasil terdapat tiga kali permodelan dimana pada permodelan kedua variabel *body image* dikeluarkan karena memiliki nilai p terbesar yaitu 0,727, sedangkan pada permodelan ketiga variabel asupan seng dikeluarkan karena masih memiliki p value yang besar $0,399 > 0,05$ sehingga hasil akhir diperoleh variabel bebas yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap variabel terikat kekurangan energi kronik (KEK) yaitu asupan zat besi. Hasil analisis multivariat menunjukkan nilai asupan zat besi memiliki p value $<0,001$ dan $OR = 0,038$. Perlu diketahui, metode *backward* merupakan metode dalam uji regresi logistik yang mana semua variabel bebas yang memenuhi syarat analisis multivariat akan terseleksi secara bertahap, sehingga variabel yang tidak berpengaruh dengan indikator $p > 0,05$ akan dikeluarkan satu persatu dimulai dari nilai p terbesar pada analisis ini. Proses akan berhenti jika semua variabel memiliki nilai yang signifikan. Penggunaan analisis regresi logistik biner karena variabel terikat

bersifat dikotom (dua kategori) Sarwono (2018) dan Sofiyat *et al.*, (2023).

B. Pembahasan

1. Analisis Univariat

a. Asupan Seng

Analisis univariat terkait asupan seng responden disajikan pada Tabel 11 analisis univariat karakteristik responden. Asupan seng yaitu total asupan makanan dan suplemen sumber seng dalam satuan mg/hari. Pengambilan data asupan seng menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Perhitungan asupan seng menggunakan *Microsoft excel* dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2020. Total asupan seng kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan gizi seng remaja putri umur 15-18 tahun untuk mengetahui apakah asupan seng responden sudah memenuhi atau belum memenuhi. Asupan seng yang dianjurkan untuk remaja putri usia 15-18 tahun yakni 9 mg/hari (Kemenkes RI, 2019c). Kategori tingkat asupan seng terbagi menjadi dua kategori yaitu kurang dan cukup.

Hasil uji univariat menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 25 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan seng yang kurang yaitu sebanyak 37 siswi (50,7%), sedangkan 36 siswi lainnya memiliki asupan cukup (49,3%). Rerata asupan seng harian seluruh responden yaitu 7,06 mg artinya rata-rata responden memiliki kategori asupan seng yang kurang. Sementara itu, nilai terendah asupan seng harian responden yaitu 2,1 mg sedangkan nilai tertinggi 13 mg. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Suarjana (2020) yang menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitiannya memiliki kategori asupan seng yang kurang yakni 276 siswi (92,6%). Sama halnya dengan penelitian Anwar *et al* (2018) yang menyatakan bahwa prevalensi zat gizi mikro seng dan zat besi masih tergolong dibawah kebutuhan.

Berdasarkan hasil wawancara menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) diperoleh data sumber asupan sng umumnya dikonsumsi oleh remaja putri SMK N 7 Kendal, tetapi remaja tersebut juga memiliki kebiasaan sering mengonsumsi sumber asupan makan yang dapat mengurangi absorpsi sng seperti halnya teh, kopi, coklat. Responden menjelaskan alasan lebih memilih minuman tersebut dibandingkan dengan air putih atau sejenisnya karena sama-sama mengeluarkan uang untuk membeli maka lebih baik cari yang ada rasanya, aromanya yang enak (wangi) dan lebih segar. Gropper & Smith (2013) menyebutkan bahwasanya faktor penghambat penyerapan sng yakni polifenol seperti tannin, kafein dalam teh dan kopi, asam fitat (kacang-kacangan, biji-bijian dan sereal), asam oksalat (bayam, lobak, beri, teh, coklat). Jumlah asupan kalsium yang berlebihan juga memicu terhambatnya penyerapan sng.

Hasil wawancara *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) diperoleh juga remaja sering mengonsumsi berbagai makanan dan minuman kemasan, *fast food*, *junk food* yang disediakan di kantin sekolah seperti es krim, cilok, batagor, mie instan, chiki-chikian (keripik kemasan) dan sebagainya dimana telah diketahui bahwa makanan tersebut memiliki kandungan gizi yang rendah. Setyawati & Kurniadi (2021) juga menyebutkan bahwa *junk food* merupakan kelompok jenis makanan yang mengandung tinggi lemak, karbohidrat, natrium dan rendah vitamin, mineral serta serat. Hal inilah yang memungkinkan asupan sng pada remaja masih dalam kategori kurang. Perlu diketahui bahwasanya di sekolah ataupun pihak puskesmas sudah memberikan edukasi terkait ilmu kesehatan dan gizi, tetapi mereka biasanya tetap memilih untuk mengonsumsi sumber makanan yang kurang sehat tersebut, meskipun ada beberapa responden juga yang menerapkan perilaku hidup sehat. Namun, mayoritas sikap remaja di SMK N 7 Kendal dalam pemilihan makan

masih perlu edukasi dan diperbaiki mengingat remaja juga memiliki karakteristik mudah terpengaruh lingkungan (teman sebaya), sehingga diperlukan terus dukungan dari pihak sekolah, pelayanan kesehatan dan keluarga.

Seng (Zn) termasuk mikromineral penting dalam membantu metabolisme tubuh. Almatsier (2010); Yuniastuti (2014) dan Dewi *et al* (2024) menyebutkan seng merupakan mineral esensial bagian dari enzim yang berperan sebagai kofaktor >200 enzim, sehingga seng memiliki fungsi dalam metabolisme tubuh seperti berbagai reaksi yang berhubungan dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lemak serta asam nukleat. Tersedianya seng dapat mengoptimalkan fungsi enzim dalam tubuh. Fungsi enzim dalam tubuh yang berlangsung dengan baik memberikan dampak asupan zat gizi yang masuk ke tubuh juga mudah diserap dan berfungsi optimal membantu proses pertumbuhan serta proses metabolisme yang berlangsung baik akan menghasilkan energi sebagai aktivitas seharusnya ataupun kelangsungan hidup, mendukung kesehatan, proses pertumbuhan, perkembangan juga berjalan optimal (Almatsier, 2010). Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *dehydrogenase*. Linder (2010) menjelaskan juga bahwasanya kaitannya peran seng dengan berbagai dehidrogenase dalam berbagai metabolisme tubuh. Wijayanti (2017) menyebutkan seng merupakan komponen penting dalam enzim karbonik anhidrase dalam sel darah merah, karboksi peptidase dan dehidrogenase. Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *malat dehydrogenase* dalam siklus krebs yang dapat membantu metabolisme tubuh dalam menghasilkan energi (Harvey & Ferrier, 2011).

Seng juga berperan hormon pertumbuhan (GH), imunitas, stabilisasi membran sel, fungsi pengecap dan nafsu makan (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Hubungan seng dengan indra pengecap dikaitkan dengan saliva dalam lidah terdapat komponen protein dikenal dengan *gustin*, merupakan komponen seng memiliki peran

dalam pertumbuhan kuncup pengecap lidah (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Kadar seng yang sedikit akan memengaruhi penurunan kemampuan indra pengecap dalam menjalankan perannya. Penurunan kemampuan indra pengecap akan memicu perubahan nafsu makan dikarenakan sel reseptor pengecap kerjanya akan merespon terhadap zat yang larut dalam cairan mulut lalu zat-zat ini bekerja pada mikrofili pori-pori *taste buds* untuk menciptakan potensial generator di sel reseptor yang menimbulkan potensial aksi di neuron sensorik (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

Seng memiliki peran sebagai sistem imunitas juga melalui sifat antivirus, antiinflamasi, antioksidan dan imunomodulasi (Read *et al.*, 2019). Rahman & Idid (2021) menjelaskan peran seng sebagai imunitas melalui perantara beberapa sel dengan mekanisme pengendalian fungsi dan proliferasi *neutrophil natural killer cells* (NK cells), limfosit T dan B, makrofag serta produksi sitokin. Bauer *et al* (2020) menyebutkan defisiensi zink dapat menekan respon imun adaptif dan bawaan yang mengakibatkan tubuh rentan terhadap infeksi. Peran seng dalam sistem imun bawaan yaitu ion zink berperan sebagai penarik kemo untuk beberapa sistem sel imun tubuh. Defisiensi seng akan mengakibatkan penurunan kerja kemotaksis polimorfonuklear (PMN) begitu juga proses fagositosis. PMN merupakan sel pertama yang secara aktif memasuki tempat infeksi atau menyerang patogen yang masuk kedalam tubuh. Apabila PMN ini mengalami penurunan kerja maka tubuh akan lebih rentan mengalami penyakit infeksi. Defisiensi seng juga berdampak pada penurunan aktivitas sel *natural killer*, CD4+, CD8+, penurunan aktivasi proliferasi limfosit, dan menghambat pembentukan antibodi oleh sel B (Maulia & Farapti, 2019). Berkaitan dengan kekurangan energi kronik (KEK) penyakit infeksi sangat berdampak pada status gizi remaja. Hartanti (2023) menjelaskan bahwa penyakit infeksi menjadi faktor langsung yang melatarbelakangi timbulnya KEK.

Kondisi tubuh yang mengalami infeksi memicu terjadinya peningkatan kebutuhan zat gizi individu. Kondisi tersebut jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang baik maka akan terjadi defisit energi bersamaan dengan zat gizi lainnya sehingga berdampak pada penurunan berat badan remaja dan cadangan energi didalam tubuh menipis. Hartanti (2023) menyebutkan juga penyakit infeksi juga memicu penurunan nafsu makan. Akibatnya terjadi juga penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk dalam tubuh. Penurunan tersebut memicu asupan zat gizi inadekuat. Kondisi defisiensi dalam jangka lama bahkan menahun akan memicu timbulnya KEK.

b. Asupan Zat Besi

Analisis univariat terkait asupan zat besi responden disajikan pada Tabel 11 analisis univariat karakteristik responden. Asupan zat besi yaitu total asupan makanan dan suplemen sumber zat besi dalam satuan mg/hari. Pengambilan data asupan zat besi sama halnya dengan asupan seng yakni wawancara menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Perhitungan asupan zat besi menggunakan *Microsoft excel* dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2020. Total asupan zat besi kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan gizi zat besi remaja putri umur 15-18 tahun untuk mengetahui apakah asupan zat besi responden sudah memenuhi atau belum memenuhi. Asupan zat besi yang dianjurkan untuk remaja putri usia 15-18 tahun yakni 15 mg/hari (Kemenkes RI, 2019c). Kategori tingkat asupan zat besi terbagi menjadi dua kategori yaitu kurang dan cukup.

Hasil uji univariat menggunakan aplikasi SPSS versi 25 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan zat besi yang kurang yaitu sebanyak 38 siswi (52,1%), sedangkan 35 siswi lainnya memiliki asupan cukup (47,9%). Rerata asupan zat besi harian seluruh responden yaitu 14,93 mg artinya rata-rata responden memiliki kategori asupan zat besi yang kurang. Sementara itu, nilai

terendah asupan zat besi yaitu 5,1 mg sedangkan nilai tertinggi 29,3mg. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fauziah *et al* (2024) yang menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitiannya memiliki kategori asupan zat besi yang kurang yakni 157 siswi (66,3%). Penelitian lain yang dilakukan oleh Suarjana (2020); Telisa & Eliza (2020) dan Lestari (2023) juga menunjukkan hasil yang sama yakni mayoritas subjek penelitian dalam kategori asupan zat besi kurang. Demikian juga Anwar *et al* (2018) yang menyatakan bahwa prevalensi zat gizi mikro seng dan zat besi masih tergolong dibawah kebutuhan.

Berdasarkan hasil wawancara menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) diperoleh data kurangnya asupan zat besi sebagian besar dikarenakan mayoritas responden jarang mengonsumsi suplemen zat besi (tablet tambah darah). Hal ini dibuktikan pada Tabel 10 distribusi frekuensi karakteristik responden tidak rutin konsumsi tablet tambah darah setiap minggunya sebanyak 73 siswi tidak mengonsumsi dengan rutin sedangkan kandungan tablet tambah darah mengandung 60 mg zat besi setiap tabletnya. Responden menyebutkan salah satu alasan tidak rutin mengonsumsi tablet tambah darah karena tidak suka mengonsumsi obat-obatan ataupun suplemen lebih baik konsumsi sumber makanan tinggi zat besi. Responden dalam penelitian ini saat dilakukan wawancara asupan makan dan asupan suplemen melalui kuesioner semi-FFQ terdapat beberapa responden yang rutin konsumsi tablet tambah darah tetapi frekuensi konsumsinya tidak seminggu sekali, melainkan setiap bulan atau tahunnya saja. Hasil wawancara juga diperoleh bahwasanya tablet tambah darah yang diberikan di sekolah setiap 2-3 bulan sekali. Namun, pihak sekolah dan puskesmas selalu mengingatkan dan mengedukasi manfaat tablet tambah darah, mengingatkan untuk menjaga kesehatan dan pola makan.

Beberapa remaja putri SMK N 7 Kendal juga tidak menyukai sumber makanan tinggi zat besi seperti hati ayam, hati sapi dikarenakan bau amis dan menghindari daging sapi karena mengandung lemak tinggi. Selain itu, terdapat responden lain yang menyebutkan untuk mendapatkan daging sapi perlu perjalanan cukup jauh (jarak jauh antara rumah dengan pasar), sehingga daging sapi jarang dikonsumsi oleh responden. Hal ini sejalan dengan Rahayu & Dieny (2012) dalam penelitiannya menyebutkan bahwasanya beberapa remaja putri menghindari konsumsi hati ayam, hati sapi karena tidak suka bau amis dan rasanya serta tidak mengonsumsi daging sapi dan keju dengan alasan kandungan lemak yang tinggi. Terdapat beberapa responden yang mengonsumsi sumber makanan zat besi heme seperti hati ayam, daging, ikan dan sejenisnya tetapi frekuensi dan jumlah tidak terlalu besar. Responden lebih memilih untuk mengonsumsi sumber makanan zat besi yang non-heme seperti kacang-kacangan dan produk olahannya (tahu, tempe), sayuran hijau seperti bayam, sawi, kangkung dalam kesehariannya.

Kebiasaan responden mayoritas juga sering mengonsumsi sumber asupan makan yang dapat mengurangi absorpsi zat besi seperti halnya teh, kopi, coklat. Responden menjelaskan alasan lebih memilih minuman tersebut dibandingkan dengan air putih atau sejenisnya karena sama-sama mengeluarkan uang untuk membeli maka lebih baik cari yang ada rasanya, aromanya yang enak (wangi) dan lebih segar. Dimana teori yang ada sumber makanan zat besi dalam bentuk *heme* juga memiliki keunggulan lebih mudah diabsorpsi atau memiliki nilai bioavailabilitas tinggi dibandingkan dengan sumber makanan zat besi non-*heme* (Almatsier, 2010). Penyerapan pada zat besi non-*heme* banyak dipengaruhi oleh faktor lain, salah satunya terdapat *inhibitor* seperti senyawa tanin, kafein, fitat, asam oksalat. Senyawa tersebut jika dikonsumsi berlebihan akan memengaruhi penyerapan zat besi non-*heme* dalam tubuh.

Penyerapan zat besi sangat bergantung pada bentuk kimia zat besi dalam bentuk feri (Fe^{3+}) atau fero (Fe^{2+}). Zat besi heme lebih siap untuk proses absorpsi dibandingkan zat besi non heme karena zat besi *heme* memiliki bentuk fero (Fe^{2+}) sedangkan zat besi non-*heme* dalam makanan memiliki bentuk teroksidasi yaitu feri (Fe^{3+}). Oleh karenanya, sebelum masuk proses absorpsi zat besi non-heme harus dalam bentuk fero (Fe^{2+}) (Gropper & Smith, 2013). Perubahan tersebut membutuhkan proses dan waktu serta memicu penyerapan dipengaruhi oleh faktor makanan lainnya, bentuk zat besi yang memungkinkan adanya interaksi antar molekul zat besi *non-heme* baik dari pendukung atau *inhibitor*.

Berdasarkan teori tersebut maka dalam mengonsumsi makanan sumber zat besi perlu diperhatikan terkait kualitas dan jumlah kandungannya dalam suatu makanan karena dapat memengaruhi penyerapan dan kadar zat besi dalam tubuh. Almatsier (2009) menyebutkan bahwa ketersediaan bioavailabilitas zat besi yang tinggi terdapat pada sumber bahan makanan daging, ayam dan ikan, ketersediaan bioavailabilitas sedang terdapat pada sereal, dan kacang-kacangan, sedangkan ketersediaan bioavailabilitas rendah terdapat pada kelompok sayuran. Hal inilah yang memungkinkan asupan zat besi pada remaja masih dalam kategori kurang. Komandoko (2013) menyebutkan juga terdapat beberapa jenis makanan dengan kandungan lemak tinggi dapat menghambat absorpsi zat besi seperti gorengan, daging berlemak, coklat, margarin, dan produk olahan susu seperti es krim ataupun keju. Kadar zat besi yang rendah dalam tubuh mungkin disebabkan kurangnya asupan zat besi disertai dengan seringnya konsumsi zat penghambat (*inhibitor* absorpsi) zat besi (Ardi, 2021). Selanjutnya, hasil penelitian Agustina *et al* (2017) menyebutkan kurangnya asupan zat besi pada remaja putri juga dapat disebabkan oleh remaja putri tidak pernah mengonsumsi suplemen zat besi (TTD).

Asupan zat besi yang kurang dapat ditambah dengan konsumsi suplemen tablet tambah darah. Apabila remaja memiliki asupan zat besi kurang diperparah dengan tidak rutin mengonsumsi tablet tambah darah, maka remaja putri lebih berisiko mengalami anemia dan KEK. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Telisa & Eliza (2020) menunjukkan hasil remaja yang kurang asupan zat besi memiliki peluang lebih besar mengalami KEK. Oleh karena itu, peran tablet tambah darah ini menjadi pendukung untuk mencegah defisiensi asupan zat besi yang nantinya mencegah timbulnya masalah kesehatan gizi termasuk anemia dan KEK.

Putri *et al* (2022) menjelaskan zat besi berperan penting sebagai neurotransmitter dalam kognisi, pembentukan hemoglobin dan membantu proses metabolisme tubuh dengan membantu berbagai macam enzim (kofaktor enzim) melalui cara mengikat oksigen. Adriani & Wirjatmadi (2016) menjelaskan juga zat besi memiliki fungsi yang berkaitan dengan penyimpanan, pengangkutan dan pemanfaatan oksigen dalam bentuk hemoglobin, myoglobin. Bentuk hemoglobin inilah yang berperan dalam pengangkut oksigen. Madden *et al* (2012) menyebutkan fungsi lain zat besi sebagai komponen enzim termasuk enzim yang terlibat dalam fungsi imun tubuh dan sitokrom yang berperan dalam produksi energi. Zat besi berperan sebagai kofaktor agar enzim *sitokrom oksidase* bekerja dalam transport elektron untuk membantu proses menghasilkan energi (ATP). Dwiati (2016) menjelaskan bahwa pembentukan energi di mitokondria membutuhkan serangkaian enzim yang berperan dalam transpor elektron yaitu enzim *sitokrom oksidase*. Fauziah *et al* (2024) menyebutkan juga zat besi memiliki peran penting dalam metabolisme energi dan respirasi dalam sel dilakukan oleh mitokondria. Proses menghasilkan ATP atau energi didalam mitokondria ini bergantung pada asupan zat besi yang dibawa ke

mitokondria sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam berbagai proses seluler (Paul *et al.*, 2016).

Zat besi juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Zat besi akan memengaruhi pembentukan sel limfosit T. Zat besi membantu *enzim ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA dan RNA yang mendukung peningkatan respon imun tubuh (kekebalan) oleh sel limfosit T guna menjaga sistem imun bekerja atau berfungsi dengan baik (Rahayu *et al.*, 2020). Sistem imun yang lemah akan memicu terjadinya penyakit infeksi dan munculnya masalah kesehatan dan gizi lainnya. Hartanti (2023) menjelaskan bahwa penyakit infeksi menjadi faktor langsung yang melatarbelakangi timbulnya KEK. Kondisi tubuh yang mengalami infeksi memicu terjadinya peningkatan kebutuhan zat gizi individu. Kondisi tersebut jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang baik maka akan terjadi defisit energi bersamaan dengan zat gizi lainnya sehingga berdampak pada penurunan berat badan remaja dan cadangan energi didalam tubuh menipis. Hartanti (2023) menyebutkan juga penyakit infeksi juga memicu penurunan nafsu makan. Akibatnya terjadi juga penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk dalam tubuh. Penurunan tersebut memicu asupan zat gizi inadekuat. Kondisi defisiensi dalam jangka lama bahkan menahun akan memicu timbulnya KEK.

c. *Body Image*

Analisis univariat terkait asupan *body image* responden disajikan pada Tabel 11 analisis univariat karakteristik responden. *Body image* merupakan persepsi, gambaran dan sikap seseorang terhadap tubuhnya yang terbentuk dari pikiran dan perasaan sendiri dipengaruhi oleh keinginan terhadap bentuk, penampilan tubuh ideal dan kemampuan tubuhnya (Lestari *et al.*, 2022). Pengambilan data *body image* yakni menggunakan kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS). Hasil pengisian kuesioner FRS oleh responden akan dilakukan analisis dan diinterpretasikan menjadi *body image* positif dan *body*

image negatif. Persepsi responden terkait *body image* bernilai positif ketika responden memilih gambar yang sama dari pertanyaan nomor dua hingga terakhir dan dibandingkan dengan jawaban nomor satu begitu sebaliknya untuk penilaian *body image* negatif ketika jawaban yang diberikan responden tidak sama. Septiadewi & Briawan (2010) menjelaskan bahwa perilaku yang sama menggambarkan citra tubuh yang positif.

Hasil uji univariat menggunakan aplikasi SPSS versi 25 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki *body image* negatif yaitu sebanyak 45 siswi (61,6%), sedangkan 28 siswi lainnya memiliki *body image* positif (38,4%). Hasil ini merupakan bentuk implementasi dari responden terkait bentuk tubuh idelanya tidak sama dengan bentuk tubuh aktual yang dimilikinya. Mayoritas remaja putri memiliki rasa kurang percaya diri dan kurang puas atas bentuk tubuh yang dimilikinya karena penampilan fisik seringkali menjadi perhatian ataupun sorotan utama seseorang khususnya bagi remaja putri, sehingga menciptakan persepsi yang negatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari *et al* (2023) yang menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitiannya memiliki kategori *body image* negatif sebanyak 62 siswi (59%). Penelitian lain yang dilakukan oleh Irawati *et al* (2021) menyebutkan bahwa siswi dengan *body image* negatif banyak ditemukan pada siswi yang mengalami KEK yakni 19 siswi (73,1%). Selain itu, penelitian yang dilakukan Ayyubi (2023); Muhaemin (2023); Afifah *et al* (2024); Sari *et al* (2024); Yusniar & Noerfitri (2022) juga menunjukkan hasil yang sama mayoritas subjek penelitiannya memiliki kategori *body image* negatif.

Berdasarkan kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS) yang telah responden isi, terdapat banyak ragam jawaban dari soal pertama hingga terakhir. Hal inilah yang menyebabkan mayoritas responden memiliki *body image* negatif dikarenakan indikator penilaian kuesioner *Figure Rating Scale* (FRS) bernilai negatif jika hasil

jawaban yang diberikan responden tidak sama. Septiadewi & Briawan (2010) menjelaskan bahwa perilaku yang sama menggambarkan *body image* positif, sehingga responden yang memiliki *body image* positif hasil jawaban responden konsisten sama dari pertanyaan awal hingga akhir. Banyak faktor yang memengaruhi terkait *body image*. Beberapa faktor diantaranya jenis kelamin, usia, media massa, keluarga, lingkungan dan sosial-budaya.

Body image yang negatif berdampak pada perilaku makan termasuk melakukan diet ketat dengan konsumsi obat pelangsing. Sada *et al* (2012) menyebutkan juga ketidakpuasaan *body image* seseorang mendorong untuk melakukan perubahan melalui diet dan beraktivitas fisik berlebihan guna mencapai bentuk tubuh idealnya. Norma & Adriyanto (2018) menjelaskan bahwa remaja yang memiliki *body image* negatif cenderung memiliki perilaku makan yang kurang baik termasuk dalam pemilihan makanan dan pola konsumsi yang tidak seimbang, sehingga berdampak pada ketidakseimbangan asupan energi dalam tubuh. Kondisi tersebut jika terjadi dalam jangka panjang akan berdampak pada status gizi remaja dan menimbulkan masalah gizi seperti kekurangan energi kronik (KEK). Afifah *et al* (2024) juga menjelaskan bahwa individu dengan persespsi *body image* negatif didukung pengetahuan yang kurang mendorong perilaku diet ekstrim, sehingga berdampak pada status gizi.

d. Kekurangan Energi Kronik (KEK)

Analisis univariat terkait kekurangan energi kronik (KEK) responden disajikan pada Tabel 11 analisis univariat karakteristik responden. Kekurangan energi kronik atau dikenal dengan istilah KEK merupakan salah satu kondisi malnutrisi yang disebabkan kekurangan makan dalam jangka waktu lama, bahkan menahun (kronik). Remaja putri atau wanita usia subur (WUS) dapat dikategorikan mengalami KEK jika LILA kurang dari 23.5 cm (Supariasa, 2016). Pengambilan data KEK dilakukan dengan pengukuran menggunakan pita LILA.

Pakar Gizi Indonesia (2016) menjelaskan bahwa LILA merupakan gambaran ketersediaan zat gizi didalam otot dan lemak. LILA ini menggambarkan tumbuh kembang jaringan pada lemak dan otot yang tidak dipengaruhi oleh cairan tubuh. Hasil uji univariat menggunakan aplikasi SPSS versi 25 menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami KEK sebanyak 40 siswi (54,8%), sedangkan 33 siswi lainnya tidak mengalami KEK (45,2%). Rerata LILA seluruh responden yaitu 23,4 cm artinya rata-rata responden berisiko mengalami KEK. Sementara itu, nilai terendah hasil pengukuran LILA yaitu 19,5 cm sedangkan nilai tertinggi pengukuran LILA yaitu 30,3 cm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fauziah *et al* (2024) yang menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitiannya mengalami KEK sebanyak 167 siswi (70,5%).

Berkaitan dengan faktor lainnya yang memengaruhi kekurangan energi kronik yakni status gizi responden. Hasil penelitian ini diperoleh hasil IMT/U siswi SMK N 7 Kendal yang mengalami KEK juga memiliki status gizi kurang sebanyak 40 siswi (54,8%). Penelitian ini sejalan dengan Arista *et al* (2017) menjelaskan terdapat hubungan IMT/U dengan kejadian KEK, remaja dengan IMT/U kurang akan berisiko mengalami KEK. Fakhriyah *et al* (2021) menjelaskan bahwa IMT dan LILA memiliki hubungan yang positif dan searah. Apabila seorang perempuan memiliki ukuran LILA besar, maka IMT yang dimiliki juga besar begitu sebaliknya. Hal ini berkaitan dengan komposisi pada LILA meliputi otot, tulang, dan lemak, maka perempuan yang memiliki LILA besar akan memiliki komposisi tubuh berupa lemak yang lebih banyak, yang mana akan memengaruhi komposisi tubuh memicu kenaikan berat badan. Dari kenaikan badan inilah yang akan menciptakan IMT menjadi naik karena pada dasarnya perhitungan IMT mengacu pada berat badan dan tinggi badan. Hidayati *et al* (2019) menjelaskan juga IMT akan bertambah jika ukuran LILA bertambah 1 cm.

Masa remaja merupakan masa yang sangat rentan terjadi kekurangan atau kelebihan gizi dikarenakan pada masa ini gaya hidupnya sangat erat dipengaruhi dengan lingkungannya. Pertumbuhan cepat (*growth spurt II*), perhatian terhadap penampilan fisiknya, menstruasi, pubertas, memicu perubahan kebutuhan gizi pada remaja khususnya remaja putri. Pola konsumsi makan dan perilaku hidup sehat sangat menentukan status gizi remaja. Konsumsi makan yang kurang sesuai dengan porsi, frekuensi, dan kebutuhan remaja akan menimbulkan ketidakseimbangan ataupun defisiensi asupan zat gizi. Kondisi tersebut menyebabkan cadangan zat gizi dalam tubuh nantinya digunakan untuk memenuhi kebutuhan (Almatsier, 2010). Penggunaan cadangan zat gizi yang terus menerus akan berdampak pada penurunan deplesi masa otot sebagai tanda asupan energi dan zat gizi lainnya mengalami defisiensi yang mana ketika dilakukan salah satu pengukuran yakni LILA akan diperoleh hasil kurang dari 23,5 cm (Almatsier, 2010). Remaja putri yang memiliki LILA kurang dari 23,5 cm dikategorikan sebagai KEK (Supriasa, 2016).

Penyebab lain yang memengaruhi kekurangan energi kronik selain asupan zat gizi yaitu penyakit infeksi. Penyakit infeksi menjadi salah satu faktor pendukung timbulnya malnutrisi tak terkecuali kejadian kekurangan energi kronik. Namun, perlu dianalisis juga jenis penyakitnya. Jenis penyakit infeksi yang umumnya dapat memicu masalah gizi meliputi diare, malaria, batuk rejan dan tuberkulosis (Suarjana, 2020) dan (Supriasa, 2016). Dalam penelitian ini mayoritas responden tidak memiliki riwayat penyakit sebanyak 66 siswi (90,4%). Responden yang memiliki riwayat penyakit telah memenuhi kriteria inklusi penelitian dikarenakan jenis riwayat penyakit dahulu yang pernah dialami responden bukan tergolong jenis penyakit infeksi yang bersifat kronik. Berdasarkan pengisian formulir karaktersistik responden diperoleh sebaran jenis penyakit yang pernah dialami responden yaitu maag, amandel, hipotensi, dan asma. Peneliti juga tidak

memasukkan responden dengan riwayat penyakit yang memicu malnutrisi seperti tuberkulosis, diare berkepanjangan dan sebagainya dikarenakan terdapat batasan kriteria sampel yang mana kriteria dengan penyakit infeksi tersebut jika dimasukkan nantinya akan memengaruhi variabel utama yang akan dianalisis oleh peneliti. Oleh karenanya, responden dengan kriteria memiliki riwayat penyakit yang memicu masalah gizi akan tidak masuk sebagai sampel dalam kriteria inklusi peneliti. Penyakit infeksi ini bertindak sebagai gerbang awal timbulnya gizi kurang sebagai akibat menurunnya nafsu makan, adanya peningkatan kebutuhan zat gizi, gangguan absorpsi zat gizi dalam tubuh, dan metabolisme dalam tubuh (Darmasetya, 2020). Absorpsi zat gizi yang kurang berdampak pada ketidakcukupan zat gizi dalam memenuhi kebutuhannya, sehingga individu akan rentan mengalami malnutrisi ataupun masalah zat gizi lainnya termasuk kekurangan energi kronik.

Faktor penyebab KEK sangatlah kompleks, tetapi masalah ini perlu diperbaiki untuk mengurangi prevalensinya yang masih tinggi. Permasalahan gizi terkait KEK yang tidak diperbaiki akan memberikan dampak pada siklus kehidupan berikutnya (Dewi & Mega, 2021). Memberikan edukasi untuk meningkatkan pemahaman remaja tentang gizi seimbang dapat membantu upaya untuk mencegah KEK. Remaja yang menerapkan perilaku hidup kurang sehat dan minim pengetahuan kesehatan serta gizi berdampak pada perilaku remaja yang kurang *aware* terhadap kesehatan. Dampak dalam jangka panjang akan memicu timbulnya masalah kesehatan termasuk masalah gizi KEK. Sukmawati *et al* (2024) juga menjelaskan terdapat hubungan signifikan antara tingkat pengetahuan gizi seimbang dengan kejadian KEK ($p < 0,001$). Pengetahuan ini menjadi salah satu faktor yang berpengaruh dalam membentuk perilaku dan sikap setiap individu termasuk perilaku kesehatan. Pengetahuan terkait gizi dan kesehatan

akan berpengaruh juga terhadap pengambilan keputusan dan pola konsumsi makanan serta berperilaku sehat (Sukmawati *et al.*, 2024).

Berkaitan dengan pengetahuan remaja terdapat salah satu bentuk program pelayanan kesehatan yakni posyandu remaja. Namun, dalam penelitian ini mayoritas remaja tidak rutin mendatangi posyandu remaja sebanyak 67 siswi (91,8%) sedangkan posyandu remaja di desain untuk mendorong remaja berperilaku hidup sehat, meningkatkan pengetahuan remaja terkait kesehatan dan gizi melalui kegiatan edukasi didalamnya serta kegiatan pengecekan status kesehatan mencakup status gizi dan masalah gizi lainnya seperti pengecekan status gizi, deteksi KEK melalui pengukuran LILA, anemia melalui pengecekan HB dimana output nantinya agar remaja lebih *aware* terhadap kesehatannya. Hasil penelitiann Ertiana *et al* (2021) menunjukkan bahwa posyandu remaja dapat menjadi sarana atau akses dalam memberikan layanan kesehatan dan mendorong remaja untuk menerapkan pola hidup sehat dengan dibekali pengetahuan terkait kesehatan dan gizi yang baik pada remaja. Remaja yang menerapkan perilaku hidup sehat dan bekal pengetahuan kesehatan serta gizi yang baik berdampak pada perilaku remaja yang lebih *aware* terhadap kesehatan, sehingga remaja akan selalu ingat akan pemenuhan asupan yang sesuai dengan gizi seimbang dan selalu bersyukur atas bentuk tubuh ataupun kesehatan yang diberikan Allah SWT.

2. Analisis Bivariat

a. Hubungan Asupan Seng dengan KEK

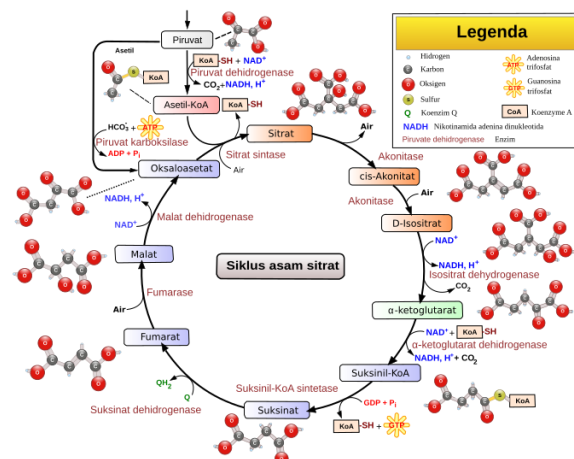
Berdasarkan data penelitian 73 responden mayoritas memiliki asupan seng kategori kurang yaitu 37 siswi (50,7%) dengan rincian 32 siswi KEK dan 5 siswi tidak KEK. Asupan seng kategori cukup terdapat 36 siswi (49,3%) dengan rincian 8 siswi KEK dan 28 siswi tidak KEK. Hasil analisis bivariat asupan seng dengan KEK melalui uji statistik Gamma disajikan pada Tabel 12. Analisis bivariat asupan seng dengan KEK menunjukkan bahwa nilai *p-value* yang diperoleh

sebesar $<0,001$ ($p<0,05$) sehingga H_a diterima dan terdapat hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,915$ yang menunjukkan asupan seng dan KEK pada remaja memiliki korelasi sangat kuat. Arah korelasi negatif bermakna semakin rendah asupan seng, semakin tinggi kejadian KEK. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi *et al* (2023) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan asupan seng dengan LILA remaja putri di Pekon Pamenang ($p=0,003$). Sama halnya penelitian yang dilakukan Muchlisa *et al* (2013) terdapat hubungan asupan zat besi dan seng dengan status gizi berdasarkan LILA yang ditunjukkan *p-value* masing-masing variabel sebesar $<0,001$. Deteksi KEK dengan ukuran LILA yang rendah mencerminkan kekurangan energi dan protein dalam intake makanan kesehariannya yang diikuti juga dengan kekurangan zat gizi lain seperti zat besi dan seng (Rosyidah *et al.*, 2022).

Asupan seng yaitu total asupan makanan dan suplemen sumber seng dalam satuan mg/hari. Kebutuhan seng pada remaja putri usia 15-18 tahun yang harus dipenuhi minimal 9 mg/hari (Kemenkes RI, 2019c). Apabila kebutuhan seng tidak terpenuhi, akan berdampak pada terganggunya fungsi proses dalam metabolisme tubuh khususnya metabolisme energi. Seng (Zn) termasuk mikromineral penting dalam membantu metabolisme tubuh. Almatsier (2010); Yuniastuti (2014) dan Dewi *et al* (2024) menyebutkan seng merupakan mineral esensial bagian dari enzim yang berperan sebagai kofaktor >200 enzim, sehingga seng memiliki fungsi dalam metabolisme tubuh seperti berbagai reaksi yang berhubungan dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lemak serta asam nukleat. Tersedianya seng dapat mengoptimalkan fungsi enzim dalam tubuh. Fungsi enzim dalam tubuh yang berlangsung dengan baik memberikan dampak asupan zat gizi yang masuk ke tubuh juga mudah diserap dan berfungsi optimal membantu proses

pertumbuhan serta proses metabolisme yang berlangsung baik akan menghasilkan energi sebagai aktivitas sehari-hari ataupun kelangsungan hidup, mendukung kesehatan, proses pertumbuhan, perkembangan juga berjalan optimal (Almatsier, 2010).

Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *dehydrogenase*. Linder (2010) menjelaskan juga bahwasanya kaitannya peran seng dengan berbagai dehidrogenase dalam berbagai metabolisme tubuh. Wijayanti (2017) menyebutkan seng merupakan komponen penting dalam enzim *karbonik anhydrase* dalam sel darah merah, *karboksi peptidase* dan *dehydrogenase*. Seng berfungsi sebagai kofaktor dari enzim *malat dehydrogenase* dalam siklus krebs (Harvey & Ferrier, 2011). Hasil produk nantinya jika keseimbangan energi tubuh positif (tidak banyak butuh ATP) maka akan dikonversi menjadi asam lemak dalam bentuk trigliserida. Namun berbeda kondisinya jika keseimbangan energi tubuh negatif maka asetil koenzim A akan dilanjutkan ke transpor elektron untuk proses akhir menghasilkan ATP. Berikut mekanisme peran enzim *dehydrogenase* yang membutuhkan seng sebagai kofaktor dalam metabolisme karbohidrat khususnya tahap siklus krebs:



Gambar 12. Hubungan Seng dengan KEK dalam mengoptimalkan peran seng sebagai kofaktor enzim proses metabolisme karbohidrat sebagai penghasil energi

Seng juga berperan hormon pertumbuhan (GH), imunitas, stabilisasi membrane sel, fungsi pengecap dan nafsu makan (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Hubungan seng dengan indra pengecap dikaitkan dengan saliva dalam lidah terdapat komponen protein dikenal dengan *gustin*, merupakan komponen seng memiliki peran dalam pertumbuhan kuncup pengecap lidah (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Kadar seng yang sedikit akan memengaruhi penurunan kemampuan indra pengecap dalam menjalankan perannya. Penurunan kemampuan indra pengecap akan memicu perubahan nafsu makan dikarenakan sel reseptor pengecap kerjanya akan merespon terhadap zat yang larut dalam cairan mulut lalu zat-zat ini bekerja pada mikrofili pori-pori *taste buds* untuk menciptakan potensial generator di sel reseptor yang menimbulkan potensial aksi di neuron sensorik (Adriani & Wirjatmadi, 2014).

Penelitian Pintautami & Susyanto (2011) menjelaskan juga pengaruh suplementasi zink terhadap nafsu makan pada anak berkaitan dengan adanya peran seng dalam memengaruhi nafsu makan seseorang melalui proses mengaktivasi area otak untuk menerima dan merespon informasi berasal dari reseptor rasa, bau, dan sejenisnya. Mekanisme seng dalam merespon nafsu makan menjadi rendah dipicu karena dibebaskannya cholecystokinin dan neuropeptide Y yang bekerjanya di otak dan di usus (Bowman & Russel, 2006). Rendahnya asupan makan ini berdampak pada penurunan berat badan. Penurunan nafsu makan dalam jangka lama akan berisiko tubuh mengalami malnutrisi ataupun gangguan kesehatan lainnya seperti KEK. Perlu diketahui bahwa seng dalam meningkatkan nafsu makan melalui rangsangan pada saraf vagus (saraf yang ada disepanjang otak hingga lidah, tenggorokan, jantung, dan sistem pencernaan) lalu memengaruhi ataupun merespon pusat nafsu makan yang ada di hipotalamus (Khademian *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Yagi *et al* (2013) menyimpulkan

bahwa pemberian seng berpotensi mengobati gangguan pengecap dengan merangsang nafsu makan, seng yang diberikan secara oral terbukti langsung merangsang asupan makanan melalui neuropeptide di hipotalamus.

Hubungan asupan seng dengan kejadian kekurangan energi kronik dapat dilihat juga dari peran seng sebagai imunitas. Sistem imun memiliki peran dalam menjaga kesehatan tubuh. Seng memiliki sifat antivirus, antiinflamasi, antioksidan, dan imunomodulasi (Read *et al.*, 2019). Bauer *et al* (2020) menyebutkan defisiensi zink dapat menekan respon imun adaptif dan bawaan yang mengakibatkan tubuh rentan terhadap infeksi. Peran seng dalam sistem imun bawaan yaitu ion zink berperan sebagai penarik kemo untuk beberapa sistem sel imun tubuh. Defisiensi seng akan mengakibatkan penurunan kerja kemotaksis polimorfonuklear (PMN) begitu juga proses fagositosis. PMN merupakan sel pertama yang secara aktif memasuki tempat infeksi atau menyerang patogen yang masuk ke dalam tubuh. Apabila PMN ini mengalami penurunan kerja maka tubuh akan lebih rentan mengalami penyakit infeksi. Defisiensi seng juga berdampak pada penurunan aktivitas sel *natural killer*, CD4+, CD8+, penurunan aktivasi proliferasi limfosit, dan menghambat pembentukan antibodi oleh sel B (Maulia & Farapti, 2019). Penelitian lain yang dilakukan Fischer Walker & Black (2007) menjelaskan bahwa defisiensi *zinc* dapat meningkatkan kejadian diare dan pneumonia. Hubungannya dengan diare, *zinc* berperan dalam inhibisi *second messenger induced Cl secretion* (cAMP, cGMP, ion kalsium), meningkatkan penyerapan natrium, meningkatkan regenerasi epitel usus dan respons imun bawaan dengan membatasi pertumbuhan bakteri dalam jumlah banyak, dan meningkatkan klirens patogen, memperbaiki permeabilitas intestinal serta fungsi enzim pada enterosit (Scrimgeour & Lukaski, 2008).

Penjelasan sebelumnya secara tersirat menyimpulkan bahwa asupan sng yang tidak tercukupi akan memicu sistem imun yang kurang baik dan berisiko mengalami penyakit infeksi. Hubungan antara penyakit infeksi dengan kekurangan energi kronik memiliki interaksi saling timbal balik. Penyakit infeksi dapat memperburuk status gizi dan status gizi yang kurang baik memudahkan individu mengalami infeksi. Penyakit infeksi menjadi salah satu faktor pendukung yang memengaruhi terjadinya malnutrisi termasuk kekurangan energi kronik. Kartini (2017) menjelaskan bahwasanya penyakit infeksi bertindak sebagai awal terjadinya kurang gizi yang mana dampak dari penurunan nafsu makan ataupun peningkatan kebutuhan zat gizi oleh adanya penyakit. Hartanti (2023) menjelaskan bahwa penyakit infeksi menjadi faktor langsung yang melatarbelakangi timbulnya KEK.

Kondisi tubuh yang mengalami infeksi memicu terjadinya peningkatan kebutuhan zat gizi individu. Kondisi tersebut jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang baik maka akan terjadi defisit energi bersamaan dengan zat gizi lainnya sehingga berdampak pada penurunan berat badan remaja dan cadangan energi didalam tubuh menipis. Hartanti (2023) menyebutkan juga penyakit infeksi juga memicu penurunan nafsu makan. Akibatnya terjadi juga penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk dalam tubuh. Penurunan tersebut memicu asupan zat gizi inadekuat. Kondisi defisiensi dalam jangka lama bahkan menahun akan memicu timbulnya KEK.

b. Hubungan Asupan Zat Besi dengan KEK

Berdasarkan data penelitian 73 responden mayoritas memiliki asupan zat besi kategori kurang yaitu 38 siswi (52,1%) dengan rincian 33 siswi KEK dan 5 siswi tidak KEK. Asupan zat besi kategori cukup terdapat 35 siswi (47,9%) dengan rincian 7 siswi KEK dan 28 siswi tidak KEK. Hasil analisis bivariat asupan zat besi dengan KEK melalui uji statistik Gamma disajikan pada Tabel 13. Analisis bivariat

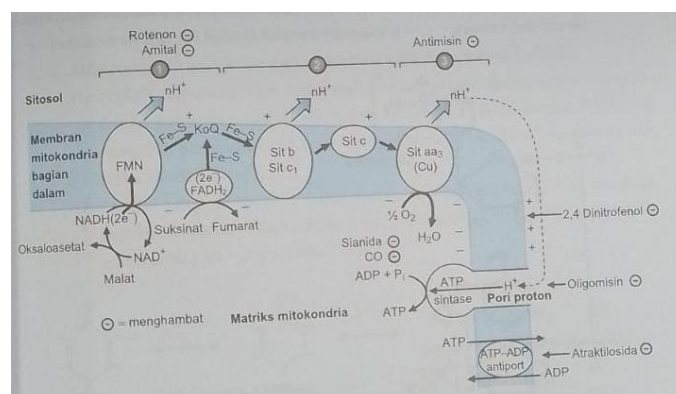
asupan zat besi dengan KEK menunjukkan bahwa nilai *p-value* yang diperoleh sebesar $<0,001$ ($p<0,05$) sehingga H_a diterima dan terdapat hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,927 yang menunjukkan asupan zat besi dan KEK pada remaja memiliki korelasi sangat kuat. Arah korelasi negatif bermakna semakin rendah asupan zat besi, semakin tinggi kejadian KEK.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Telisa & Eliza (2020) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan asupan zat besi dengan KEK remaja putri ($p<0,001$). Penelitian lain yang dilakukan oleh Dewi *et al* (2023) juga menyatakan terdapat hubungan asupan zat besi dengan LILA remaja putri di Pekon Pamenang ($p=0,007$). Fauziah *et al* (2024) juga menunjukkan hasil yang sama terkait hubungan asupan zat besi dengan LILA remaja putri yang ditunjukkan nilai $p<0,001$. Sama halnya penelitian yang dilakukan Muchlisa *et al* (2013) terdapat hubungan asupan zat besi dan seng dengan status gizi berdasarkan LILA yang ditunjukkan nilai *p* masing-masing variabel sebesar $<0,001$. Deteksi KEK dengan ukuran LILA yang rendah mencerminkan kekurangan energi dan protein dalam intake makanan kesehariannya yang diikuti juga dengan kekurangan zat gizi lain seperti zat besi dan seng (Rosyidah *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bahwa mayoritas siswi SMK N 7 kendal memiliki tingkat asupan zat besi dalam kategori defisit (kurang). Salah satu dampak yang ditimbulkan yaitu terhambatnya fungsi tubuh yakni metabolisme dalam membantu menghasilkan energi dan simpanan zat besi yang minim. Bastian *et al* (2019) menjelaskan penurunan energi dalam jangka waktu lama dapat mengurangi cadangan zat besi dalam tubuh. Putri *et al* (2022) menjelaskan zat besi berperan penting sebagai neurotransmitter dalam kognisi, pembentukan hemoglobin dan membantu proses metabolisme tubuh dengan membantu berbagai macam enzim

(kofaktor enzim) melalui cara mengikat oksigen. Adriani & Wirjatmadi (2016) menjelaskan juga zat besi memiliki fungsi yang berkaitan dengan penyimpanan, pengangkutan dan pemanfaatan oksigen dalam bentuk hemoglobin, myoglobin. Bentuk hemoglobin inilah yang berperan dalam pengangkut oksigen. Madden *et al* (2012) menyebutkan fungsi lain zat besi sebagai komponen enzim termasuk enzim yang terlibat dalam fungsi imun tubuh dan sitokrom yang berperan dalam produksi energi.

Zat besi berperan sebagai kofaktor agar enzim *sitokrom oksidase* bekerja dalam transport elektron untuk membantu proses menghasilkan energi (ATP). Dwiati (2016) menjelaskan bahwa pembentukan energi di mitokondria membutuhkan serangkaian enzim yang berperan dalam transpor elektron yaitu enzim *sitokrom oksidase*. Fauziah *et al* (2024) menyebutkan juga zat besi memiliki peran penting dalam metabolisme energi dan respirasi dalam sel dilakukan oleh mitokondria. Proses menghasilkan ATP atau energi didalam mitokondria ini bergantung pada asupan zat besi yang dibawa ke mitokondria sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam berbagai proses seluler (Paul *et al.*, 2016). Berikut proses pembentukan energi (ATP) di mitokondria melalui siklus transport elektron dengan bantuan zat besi sebagai kofaktor enzim *sitokrom oksidase*:



Gambar 13. Hubungan zat besi dengan KEK dalam mengoptimalkan peran zat besi sebagai kofaktor enzim sitokrom Oksidase pada metabolisme karbohidrat tahap Transpor Elektron untuk menghasilkan energi

Mekanisme zat besi dalam membantu metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi dalam bentuk hemoglobin. Hemoglobin tersebut yang akan berperan dalam mengikat dan transfer atau distribusi oksigen ke seluruh tubuh. Hemoglobin nantinya mengikat oksigen sehingga menjadi oksihemoglobin. Kombinasi oksigen dan glukosa akan menghasilkan ATP yang digunakan sebagai energi, sehingga defisiensi zat besi akan berdampak pada metabolisme tubuh tidak berjalan sempurna. Metabolisme tubuh terhambat dikarenakan ketersediaan hemoglobin rendah, sehingga kemampuan untuk mengikat oksigen akan menurun dan ATP yang dihasilkan lebih sedikit. Di sisi lain usia remaja merupakan masa mengalami pertumbuhan cepat otomatis membutuhkan energi yang banyak untuk proses metabolisme ataupun pertumbuhan. Asupan energi dan zat gizi yang tidak tercukupi dalam jangka waktu lama dan cadangan makanan sudah tidak tersedia maka mengakibatkan timbulnya KEK (Guyton, 2002).

Zat besi juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Zat besi akan memengaruhi pembentukan sel limfosit T. Zat besi membantu *enzim ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA dan RNA yang mendukung peningkatan respon imun tubuh (kekebalan) oleh sel limfosit T guna menjaga sistem imun bekerja atau berfungsi dengan baik (Rahayu *et al.*, 2020). Sistem imun yang lemah akan memicu terjadinya penyakit infeksi dan munculnya masalah kesehatan dan gizi lainnya. Adanya penyakit infeksi ini akan menurunkan nafsu makan, sehingga tubuh akan rentan mengalami defisiensi zat gizi (Kartini, 2017). Hartanti (2023) juga menjelaskan penyakit infeksi menjadi faktor langsung yang melatarbelakangi timbulnya KEK. Kondisi tubuh yang mengalami infeksi memicu terjadinya peningkatan kebutuhan zat gizi individu. Kondisi tersebut jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang baik maka akan terjadi defisit energi bersamaan dengan zat gizi lainnya sehingga berdampak pada

penurunan berat badan remaja dan cadangan energi didalam tubuh menipis. Hartanti (2023) menyebutkan juga penyakit infeksi juga memicu penurunan nafsu makan. Akibatnya terjadi juga penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk dalam tubuh. Penurunan tersebut memicu asupan zat gizi inadekuat. Kondisi defisiensi dalam jangka lama bahkan menahun akan memicu timbulnya KEK.

c. Hubungan *Body Image* dengan KEK

Berdasarkan data penelitian 73 responden mayoritas memiliki *body image* negatif yaitu 45 siswi (61,6%) dengan rincian 30 siswi KEK dan 15 siswi tidak KEK. *Body image* positif terdapat 28 siswi (38,4%) dengan rincian 10 siswi KEK dan 18 siswi tidak KEK. Setiap individu memiliki gambaran tubuh ideal masing-masing yang diinginkannya termasuk bentuk tubuh ideal. Ketidaksesuaian bentuk tubuh yang dipersepsi oleh individu dengan bentuk tubuh ideal yang diinginkan akan memicu ketidakpuasaan terhadap tubuhnya (Denich & Ifdil, 2015). Hasil analisis bivariat *body image* dengan KEK melalui uji statistik *Gamma* disajikan pada Tabel 14. Analisis bivariat *body image* dengan KEK menunjukkan bahwa *p-value* yang diperoleh sebesar 0,008 ($p < 0,05$) sehingga H_a diterima dan terdapat hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK). Adapun nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,565 yang menunjukkan *body image* dan KEK pada remaja memiliki korelasi sedang. Arah korelasi negatif bermakna semakin banyak responden memiliki *body image* negatif, maka angka kejadian KEK semakin tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari *et al* (2024) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan *body image* dengan KEK remaja putri di SMA N 2 Pringsewu ($p=0,008$). Penelitian lain yang dilakukan oleh Sari *et al* (2023) juga menyatakan terdapat hubungan *body image* dengan KEK remaja putri di SMK N Sukasari ($p=0,001$). Wardhani *et al* (2020) juga menunjukkan hasil yang sama terkait hubungan *body image* dengan KEK remaja putri SMA N di Jawa

Barat. Sama halnya penelitian yang dilakukan Amalia (2022) terdapat hubungan *body image* dengan KEK pada remaja putri di Desa Kemawi yang ditunjukkan nilai $p=0,028$.

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan bahwa mayoritas siswi SMK N 7 kendal memiliki *body image* negatif. Periode remaja merupakan masa terjadi banyak perubahan baik dari fisik, psikologis, hormonal maupun sosial. Sebagian besar remaja putri lebih memperhatikan penampilan dibanding aspek lain dalam diri mereka. Berawal dari penampilan fisik inilah, remaja mulai memberikan persepsi terkait bentuk tubuhnya lalu membandingkan dengan orang lain dan memberikan standar tubuh yang harus dimiliki bagi remaja putri. Remaja sulit untuk merespon dirinya dengan apa adanya. Remaja sangat mudah terpengaruh oleh media massa, kritik dan merasa putus asa, sehingga seringkali melakukan berbagai upaya untuk menghasilkan bentuk tubuh yang diinginkan. Kondisi tersebut merupakan salah satu faktor yang memengaruhi berbagai penilaian *body image* pada remaja.

Berkaitan dengan *body image*, remaja selalu menginginkan tubuh kurus ramping tanpa mempertimbangkan berat badan idealnya (Sari *et al.*, 2023). Oleh karenanya seorang remaja dengan *body image* negatif melakukan banyak upaya guna menjaga tubuhnya tetap kurus yang dapat memengaruhi status gizinya berdampak pada timbulnya salah satu masalah gizi yakni KEK. Beberapa upaya yang seringkali dilakukan remaja tanpa memperhatikan kesehatannya yakni kebiasaan makan remaja yang diubah dengan menerapkan pola makan yang kurang baik seperti mengurangi porsi atau waktu makan, pembatasan makan melalui diet tidak sehat hingga gaya hidup yang kurang baik (Sari *et al.*, 2023) dan (Rahayu *et al.*, 2023). Dengan demikian, remaja yang memiliki *body image* negatif berisiko tinggi mengalami KEK dikarenakan remaja tersebut selalu menjaga bentuk tubuhnya melalui pola makan yang tidak sehat seperti diet yang ketat untuk

menghasilkan tubuh yang langsing dan pemilihan makan yang kurang tepat, sehingga memicu timbulnya KEK karena asupan inadekuat yang berkepanjangan, sedangkan remaja yang memiliki citra tubuh positif tidak berisiko mengalami KEK karena mempedulikan bentuk tubuhnya melalui penerapan pola hidup yang lebih sehat.

Mekanisme *body image* dengan KEK bermula dari persepsi terkait penilaian tubuh yang tidak sesuai dengan yang diinginkan sehingga menimbulkan rasa tidak puas terhadap penampilan tubuhnya. Persepsi yang negatif atau buruk terhadap tubuhnya lalu berdampak pada kebiasaan atau pola makan remaja kurang baik seperti pemilihan makan remaja yang kurang sehat dan bergizi, pembatasan asupan makan (diet yang ekstrim) mengakibatkan asupan inadekuat. Kebiasaan buruk yang berdampak pada asupan inadekuat tersebut jika terjadi dalam jangka lama akan memicu timbulnya masalah kesehatan dan gizi salah satunya kekurangan energi kronik dikarenakan asupan yang tidak terpenuhi menguras untuk menggunakan cadangan energi dan zat gizi dalam tubuh. Cadangan zat gizi dalam tubuh yang habis berdampak pada penurunan massa otot dan penurunan berat badan. Penurunan tersebut sebagai tanda dari mengalami KEK yang dibuktikan juga dengan hasil pengukuran LILA < 23,5 cm. Hartanti (2023) menjelaskan juga bahwa pemilihan makan remaja cenderung tidak memperhatikan gizi, perilaku diet berlebihan dengan pengurangan kalori ataupun zat gizi lainnya yang terjadi dalam jangka waktu tertentu dapat memicu penurunan status gizi remaja yang mengarah ke kondisi KEK.

3. Analisis Multivariat

Berdasarkan hasil uji bivariat, ketiga variabel bebas yakni asupan seng, asupan zat besi dan *body image* memenuhi syarat untuk dilakukan uji multivariat dengan nilai $p < 0,25$ dimana masing-masing variabel memiliki nilai $p < 0,001$ dan $p = 0,008$. Hasil analisis multivariat yang memiliki nilai OR paling besar pada variabel signifikan (nilai $p < 0,05$)

merupakan variabel bebas paling kuat yang memengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini analisis multivariat menggunakan uji *Regresi Logistik biner* metode *backward* diperoleh variabel asupan zat besi merupakan variabel yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap kejadian KEK karena nilai $p < 0,001$ dan $OR = 0,038$. Nilai $OR < 1$ menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif antara faktor risiko dengan penyakit, artinya semakin rendah asupan zat besi, maka semakin tinggi kejadian KEK pada remaja putri di SMK N 7 Kendal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa remaja putri dengan asupan zat besi kurang berisiko mengalami kejadian KEK 0,038 kali lebih tinggi dibandingkan remaja putri dengan asupan zat besi cukup.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Telisa & Eliza (2020) yang menyatakan bahwa asupan zat besi merupakan variabel bebas paling berpengaruh kuat terhadap risiko KEK pada remaja putri di SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan nilai $OR 7,47$. Penelitian Telisa & Eliza (2020) menjelaskan bahwa remaja tidak hanya membutuhkan asupan zat gizi makro saja tetapi juga membutuhkan asupan zat gizi mikro seperti asupan zat besi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Peran zat besi pada masa remaja sangat penting dikarenakan masa remaja mengalami pertumbuhan cepat, sehingga berdampak pada volume darah meningkat demikian pula masa otot dan enzim-enzim. Telah diketahui juga remaja putri mengalami menstruasi setiap bulannya, sehingga kebutuhan zat besi juga meningkat. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir defisiensi zat besi dapat dilakukan dengan melakukan perubahan rutin konsumsi tablet tambah darah (TTD) dan mengubah kebiasaan makan dengan memperhatikan pemilihan makanan segi kualitas dan kuantitas menu makanan dengan mengutamakan jenis bahan makanan yang memiliki nilai bioavailabilitas zat besi tinggi seperti jenis sumber makanan dari hewani seperti daging, hati ayam, hati sapi, telur, sumber ikan, dan olahannya.

Zat besi juga merupakan salah satu mineral mikro yang berperan dalam membantu pembentukan energi dan sistem kekebalan tubuh. Putri *et al* (2022) menjelaskan zat besi berperan penting sebagai neurotransmitter dalam kognisi, pembentukan hemoglobin, dan membantu proses metabolisme tubuh dengan membantu berbagai macam enzim (kofaktor enzim) melalui cara mengikat oksigen. Adriani & Wirjatmadi (2016) menjelaskan juga zat besi memiliki fungsi yang berkaitan dengan penyimpanan, pengangkutan dan pemanfaatan oksigen dalam bentuk hemoglobin, myoglobin. Bentuk hemoglobin inilah yang berperan dalam pengangkut oksigen. Madden *et al* (2012) menyebutkan fungsi lain zat besi sebagai komponen enzim termasuk enzim yang terlibat dalam fungsi imun tubuh dan sitokrom yang berperan dalam produksi energi.

Zat besi berperan sebagai kofaktor agar enzim *sitokrom oksidase* bekerja dalam transport elektron untuk proses menghasilkan energi (ATP). Dwiati (2016) menjelaskan bahwa pembentukan energi di mitokondria membutuhkan serangkaian enzim yang berperan dalam transpor elektron yaitu enzim *sitokrom oksidase*. Proses menghasilkan ATP atau energi didalam mitokondria ini bergantung pada asupan zat besi yang dibawa ke mitokondria sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam berbagai proses seluler (Paul *et al.*, 2016). Oleh karena itu, defisiensi asupan zat besi menghambat proses metabolisme tubuh dalam menghasilkan energi. Kondisi tersebut jika terjadi dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan timbulnya kekurangan energi.

Zat besi juga berperan dalam sistem imun yakni zat besi akan memengaruhi pembentukan sel limfosit T. Zat besi membantu *enzim ribonukleotida reductase* dalam sintesis DNA dan RNA yang mendukung peningkatan respon imun tubuh (kekebalan) oleh sel limfosit T guna menjaga sistem imun bekerja atau berfungsi dengan baik (Rahayu *et al.*, 2020). Sistem imun yang lemah akan memicu terjadinya penyakit infeksi dan munculnya masalah kesehatan dan gizi lainnya. Hartanti (2023) menjelaskan bahwa penyakit infeksi menjadi faktor langsung yang

melatarbelakangi timbulnya KEK. Kondisi tubuh yang mengalami infeksi memicu terjadinya peningkatan kebutuhan zat gizi individu. Kondisi tersebut jika tidak diimbangi dengan asupan gizi yang baik maka akan terjadi defisit energi bersamaan dengan zat gizi lainnya sehingga berdampak pada penurunan berat badan remaja dan cadangan energi didalam tubuh menipis. Hartanti (2023) menyebutkan juga penyakit infeksi juga memicu penurunan nafsu makan. Akibatnya terjadi juga penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk dalam tubuh. Penurunan tersebut memicu asupan zat gizi inadekuat. Kondisi defisiensi dalam jangka lama bahkan menahun akan memicu timbulnya KEK.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 73 responden siswi SMK N 7 Kendal terkait hubungan asupan seng, asupan zat besi dan *body image* dengan kekurangan energi kronik diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Remaja putri di SMK N 7 Kendal mayoritas mengalami kekurangan energi kronik 40 siswi (54,8%) dengan asupan seng dan zat besi mayoritas dalam kategori kurang, yaitu sebanyak 37 siswi (50,7%) dan 38 siswi (52,1%), sedangkan *body image* mayoritas dalam kategori *body image* negatif, yaitu sebanyak 45 siswi (61,6%).
2. Terdapat hubungan asupan seng dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal dengan nilai $p < 0,001$
3. Terdapat hubungan asupan zat besi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal dengan nilai $p < 0,001$
4. Terdapat hubungan *body image* dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada remaja putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal dengan nilai $p = 0,008$
5. Asupan zat besi merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kekurangan energi kronik dengan nilai OR 0,038 artinya remaja putri di SMK N 7 Kendal dengan asupan zat besi kurang berisiko mengalami kejadian KEK 0,038 kali lebih tinggi dibandingkan remaja putri dengan asupan zat besi cukup.

B. Saran

1. Bagi Remaja Putri

Remaja putri disarankan untuk memperbaiki gaya hidup kearah yang sehat dengan pola makan bergizi seimbang dan lebih memperhatikan terkait pemilihan makan baik dari kualitas maupun kuantitas.

2. Bagi Pihak Sekolah dan Pelayanan Kesehatan

Diharapkan selalu memberikan edukasi terkait gizi, makanan, dan faktor yang dapat memengaruhi kejadian energi kronis agar siswa lebih *aware* terhadap kesehatannya serta mengingatkan siswa agar selalu menerapkan pola hidup sehat dengan gizi seimbang.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan lebih kompleks meneliti dan menganalisis faktor-faktor lainnya yang dapat memengaruhi kejadian KEK dengan menggunakan subjek dan karakteristik yang berbeda, penelitian dapat dilakukan juga menggunakan desain penelitian *case control*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami, F., Schlickmann Frainer, D. E., de Souza Almeida, F., de Abreu, L. C., Valenti, V. E., Piva Demarzo, M. M., Mello Monteiro, C. B. de, & de Oliveira, F. R. (2012). Construct validity of a figure rating scale for Brazilian adolescents. *Nutrition Journal*, 11, 24. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-11-24>
- Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2014). *Gizi dan Kesehatan Balita: Peranan Mikro Zinc* (1st ed.). Jakarta: Kencana.
- Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2016). *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Pranadamedia Group.
- Afifah, N. N., Hardiansyah, A., & Darmuin. (2024). Asupan Lemak, Asupan Serat, Persepsi Body Image dan Status Gizi Siswa SMA Kesatrian 1 Semarang. *Nutrition Scientific Journal*, 3(1), 8–18.
- Agustina, E. E., Laksono, B., & Indriyanti, D. R. (2017). Determinan Risiko Kejadian Anemia pada Remaja Putri Berdasarkan Jenjang Pendidikan di Kabupaten Kebumen. *Public Health Perspective Journal*, 2(1), Article 1. <https://journal.unnes.ac.id/nju/phpj/article/view/10995>
- Almatsier, S. (2010). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Amalia, I. R. (2022). *Hubungan Tingkat Asupan Energi, Protein, Kebiasaan Sarapan dan Body Image dengan Kekurangan Energi Kronik pada Remaja Putri di Desa Kemawi Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang*. Universitas Ngudi Waluyo.
- Ammar, E. N., & Nurmala, I. (2020). Analisis Faktor Sosio-Kultural terhadap Dimensi Body Image pada Remaja. *Journal of Health Science and Prevention*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v4i1.255>
- Anawati, A. (2013). *Preferensi Mahasiswa Kos Terhadap Makanan yang dijual pada Warung Makan di Dusun Nologaten, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta* [Skripsi, Fakultas Teknik UNY, Yogyakarta]. <https://eprints.uny.ac.id/34338/>
- Anwar, K., Hardinsyah, H., Damayanthi, E., & Sukandar, D. (2018). Probability Method for Analyzing the Prevalence of Calcium, Iron, Zinc, and Vitamin D Deficiencies among Indonesian Adolescents. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.25182/jgp.2018.13.2.93-102>
- Aprilia, W. (2020). Perkembangan pada Masa Pranatal dan Kelahiran. *Yaa Bunayya : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.24853/yby.4.1.39-56>
- Ardi, A. 'Izza. (2021). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri. *Media Gizi Kesmas*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.20473/mgk.v10i2.2021.320-328>
- Ariani, A. P. (2017). *Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Arista, A. D., Widajanti, L., & Aruben, R. (2017). Hubungan Pengetahuan, Sikap, Tingkat Konsumsi Energi, Protein, dan Indeks Massa Tubuh/Umur dengan Kekurangan Energi Kronik pada Remaja Putri (Studi di Sekolah Menengah Kejuruan Islamic Centre Baiturrahman Semarang

- pada Puasa Ramadhan Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i4.18722>
- Asemota, E. A., Okafor, I. M., Okoroiwu, H. U., Ekong, E. R., Anyanwu, S. O., Efiong, E. E., & Udomah, F. (2018). Zinc, copper, CD4 T-cell count and some hematological parameters of HIV-infected subjects in Southern Nigeria. *Integrative Medicine Research*, 7(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2018.01.008>
- Asfahani, S. R., Lestari, R. F., & Adila, D. R. (2019). Hubungan Pendapatan Orang Tua dan Status Gizi Terhadap Usia Menarche. *Jurnal Ners Indonesia*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.31258/jni.9.2.109-116>
- Aulia, L., & Yulianti, L. N. (2018). Faktor Keluarga, Media, dan Teman dalam Pemilihan Makanan pada Mahasiswa PPKU IPB. *Jurnal Ilmu Keluarga Dan Konsumen*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.24156/jikk.2018.11.1.37>
- Ayyubi, H. G. (2023). *Hubungan Body Image dan Tingkat Pengetahuan Gizi Terhadap Status Gizi di SMA N 6 Tambun Selatan Bekasi* [Skripsi]. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/24478/1/Skripsi_Haidar%20Ghifari_1807026014%20-%20Haidar%20g.pdf
- Bani, A. (2010). *Studi tentang Persepsi Mahasiswa tentang Tubuh Ideal dan Hubungannya dengan Upaya Pencapaiannya*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bastian, T. W., Hohenberg, W. C. von, Georgieff, M. K., & Lanier, L. M. (2019). Chronic Energy Depletion due to Iron Deficiency Impairs Dendritic Mitochondrial Motility during Hippocampal Neuron Development. *The Journal of Neuroscience*, 39(5), 802. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1504-18.2018>
- Battaglia, C., Morotti, E., Zanetti, I., Battaglia, B., & Mattioli, M. (2018). Stunkard Figure Rating Scale and Sexuality During Pregnancy. A Longitudinal, Pilot Study. *Reproductive System & Sexual Disorders*, 07(01). <https://doi.org/10.4172/2161-038X.1000222>
- Bauer, S. R., Kapoor, A., Rath, M., & Thomas, S. A. (2020). What is the role of supplementation with ascorbic acid, zinc, vitamin D, or N-acetylcysteine for prevention or treatment of COVID-19? *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc046>
- Baum, M. K., Lai, S., Sales, S., Page, J. B., & Campa, A. (2010). Randomized Controlled Clinical Trial of Zinc Supplementation to Prevent Immunological Failure in HIV-Positive Adults. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 50(12), 1653–1660. <https://doi.org/10.1086/652864>
- Bestiana, D. (2012). *Citra Tubuh dan Konsep Tubuh Ideal Mahasiswi FISIP Universitas Airlangga Surabaya* [Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya]. <https://repository.unair.ac.id/15113/>
- Bisai, S., & Bose, K. (2008). *Body Mass Index and Chronic Energy Deficiency among Adult Tribal Populations of West Bengal: A Review. Tribes and Tribals*. 2, 87–94.

- Bowman, B. A. B., & Russel, R. M. (2006). *Present Knowledge in Nutrition (Ed.9)*. Washington DC: ILSI Press.
- Brown, K. H. (1998). Effect of infections on plasma zinc concentration and implications for zinc status assessment in low-income countries. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(2 Suppl), 425S-429S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/68.2.425S>
- Cash, T. F. (2012). *Encyclopedia of Body Image and Human Appearance*. Elsevier Inc.
- Cash, T. F., & Pruzinsky, T. (2004). *Body Image a Handbook of Theory, Research and Clinical Practice*. New York: Guilford Publications.
- Cash, T. F., & Smolak, L. (2012). *Body Image: A Handbook of Science, Practice, and Prevention (Ed.2)*. The Guildford Press.
- Chairiah, P. (2012). *Hubungan Gambaran Citra tubuh dan Pola Makna Remaja Putri Di SMAN 38 Jakarta* [Skripsi]. Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok.
- Choiriyah, Z., Ramonda, D. A., & Yudanari, Y. G. (2019). Hubungan antara Body Image dan Jenis Kelamin Terhadap Pola Makan pada Remaja. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.32584/jikj.v2i2.336>
- Cooper, P. J., Taylor, M. J., Cooper, Z., & Fairburn, C. G. (1987). The development and validation of the Body Shape Questionnaire. *International Journal of Eating Disorders*, 6(4), 485–494. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(198707\)6:4<485::AID-EAT2260060405>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/1098-108X(198707)6:4<485::AID-EAT2260060405>3.0.CO;2-O)
- Dagnew, G. W., & Asresie, M. B. (2020). Factors associated with chronic energy malnutrition among reproductive-age women in Ethiopia: An analysis of the 2016 Ethiopia demographic and health survey data. *PloS One*, 15(12), e0243148. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243148>
- Dahlan, S. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat dilengkapi dengan menggunakan SPSS (ed.6)*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Darmasetya, D. O. (2020). *Faktor-faktor yang Memengaruhi Terjadinya Kurang Energi Kronis pada Remaja Putri di Kulon Progo* [Skripsi].
- Denich, A. U., & Ifdil. (2015). Konsep Body Image Remaja Putri. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 3(2), 55–61.
- Dewi, A. P., Abdullah, Pratiwi, A. R., Kusnaldi, F. F., & Damayanti, S. (2023). Hubungan Asupan Gizi dan Pengetahuan Gizi dengan LILA (Lingkar Lengan Atas) Remaja Putri di Pekon Pamenang. *Jurnal Gizi Aisyah*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.30604/jnf.v6i1.809>
- Dewi, A. P., Estiningtyas, D., Deniyati, Junita, D. E., Widia, S., Nisaa, N. R. K., Muharramah, A., Wahyuni, L. E. T., Puspita, B., Rusydi, R., Rita, R. S., Widyastuti, R. A., Kusuma, T. U., Astriana, K., Taufiqurrahman, Syahputra, G., Purba, T. H., Christyaningsih, J., Utami, F., & Kusumawati, E. (2024). *Metabolisme Zat Gizi Mikro*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Dewi, M., & Mega, U. (2021). *Buku Ajar Remaja & Pranikah untuk Mahasiswa Profesi Bidan*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Dewi, N. H. S. (2019). *Hubungan antara Asupan Protein, Zat Besi dan Zink dengan Perkembangan Anak Usia 3-5 Tahun* [Skripsi, Institut Teknologi Sain dan

- Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta, Surakarta].
<http://repository.itspku.ac.id/25/>
- Dewi, R. K., & Martini, S. (2021). Hubungan Tingkat Pengetahuan Remaja Putri Tentang Gizi Dengan Kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK) Pada Usia Remaja. *Jurnal Universitas An Nu'u*, 8(3), 273–279.
- Di Pietro, M., & Silveira, D. X. da. (2009). Internal validity, dimensionality and performance of the Body Shape Questionnaire in a group of Brazilian college students. *Revista Brasileira De Psiquiatria (Sao Paulo, Brazil: 1999)*, 31(1), 21–24. <https://doi.org/10.1590/s1516-44462008005000017>
- Dwiati, A. P. M. (2016a). Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani pada Remaja Putri di SMA N 1 Polokarto Kabupaten Sukoharjo [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta]. <https://core.ac.uk/download/pdf/148613221.pdf>
- Dwiati, A. P. M. (2016b). Hubungan Asupan Zat Besi dan Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani pada Remaja Putri di SMA N 1 Polokarto Kabupaten Sukoharjo.
- Dwinanda, R. F. (2016a). HUBUNGAN GRATITUDE DENGAN CITRA TUBUH PADA REMAJA. *Jurnal Psikologi*, 9(1), Article 1. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/psiko/article/view/1541>
- Dwinanda, R. F. (2016b). Hubungan Gratitude dengan Citra Tubuh pada Remaja. *Jurnal Ilmiah Psikologi*, 9(1), Article 1.
- Ernawati. (2018). Hubungan Usia dan Status Pekerjaan Ibu dengan Kejadian Kurang Energi Kronis pada Ibu Hamil. *Jurnal Litbang*, 14(1), 27–37.
- Ertiana, D., Septyvia, A. I., Utami, A. U. N., Ernawati, E., & Yualiarti, Y. (2021). Program Peningkatan Kesehatan Remaja Melalui Posyandu Remaja. *Journal of Community Engagement and Empowerment*, 3(1), Article 1. <https://ojs.iik.ac.id/index.php/JCEE/article/view/353>
- Fakhriyah, Syahadatina, M., Setiawan, M. I., Putri, A. O., Lasari, H. H., Qadrinnisa, R., Ilham, M., Nur, S. Y. L. S., Zaliha, Lestari, D., & Abdurrahman, M. H. (2021). *Buku Ajar Kekurangan Energi Kronik (KEK)* (Pertama). Yogyakarta: CV Mine Perum SBI.
- Faradila, O. E., Kuswari, M., & Gifari, N. (2019). Perbedaan Pemilihan Makanan dan Faktor yang Berkaitan pada Remaja Putri di SMA Daerah Kota dan Kabupaten. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 3(2), Article 2.
- Faridi, A., Trisutrisno, I., Irawan, A. M. A., Lusiana, S. A., Alfiah, E., Rahmawati, L. A., Doloksaribu, L. G., Suryana, Yunianto, A. E., & Sinaga, T. R. (2022). *Survei Konsumsi Gizi* (Cetakan 1). Yayasan Kita Menulis. http://repository.uhamka.ac.id/id/eprint/14474/1/FullBook%20Survei%20Konsumsi%20Gizi%20_April%202022.pdf
- Fauziah, L. F., Arifin, A. D. R., Duwairoh, A. M., & Falentina, I. A. (2024). Hubungan Asupan Zat Besi dengan Lingkar Lengan Atas pada Remaja Putri. *Jurnal Mitra Kesehatan (JMK)*, 6(2), 105–115. <https://doi.org/10.47522/jmk.v6i2.303>

- Fischer Walker, C. L., & Black, R. E. (2007). Functional indicators for assessing zinc deficiency. *Food and Nutrition Bulletin*, 28(3 Suppl), S454-479. <https://doi.org/10.1177/15648265070283s305>
- Gibson, R. (2005). *Principles of Nutritional Assessment (Ed.2)*. Newyork: Oxford University Press.
- Ginting, M., & Butar-Butar, M. (2017). Hubungan antara Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Limbur Lubuk Mengkuang Kabupaten Bungo Tahun 2013. *Scientia Journal*, 3(1).
- Gropper, S. S., & Smith, J. L. (2013). *Advanced Nutrition and Human Metabolism Sixth Edition*. Wadsworth: Yolanda Cossio.
- Halim, D. (2014). *Hubungan Asupan Zat Besi Heme dan Non Heme, Protein, Vitamin C dengan Kadar Hb Remaja Putri di SMAN 1 Sijunjung Kabupaten Sijunjung Tahun 2014* [Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang, Padang]. <https://pustaka.poltekkes-pdg.ac.id/repository/PUSTAKA.pdf>
- Hardiansyah, A. (2023). *Metodologi Penelitian Gizi (ed.1)*. Bojonegoro: Madza Media.
- Hartanti, D. (2023). *Penatalaksanaan Gizi Seimbang Remaja*. Semarang: LPPM UIN Walisongo.
- Harvey, R., & Ferrier, D. (2011). *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry 5th Edition* (5th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hastuti, D. (2006). *Pengaruh Zinc Sulfat Terhadap Peningkatan Berat Badan, Tinggi Badan, dan Status Gizi pada Balita Gizi Buruk* [Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya]. <https://repository.unair.ac.id/24043/8/24043.pdf>
- Hendrayati, H., Martha, S., & Andi Toewo Titi, Z. A. (2021). Perananan Zinc dan Asam Amino Sistein pada Peningkatan Kadar kalsium dan Berat Badan serta Asupan Energi Balita Stunting setelah Pemberian Vitamin A Dosis Tinggi. *Media Gizi Pangan*, 28(1), Article 1. <https://doi.org/10.32382/mgp.v28i1.2104>
- Heriana, C. (2015). *Manajemen Pengolahan Data Kesehatan*. Bandung: Refika Aditama.
- Herman, S., Griffin, I. J., Suwarti, S., Ernawati, F., Permaesih, D., Pambudi, D., & Abrams, S. A. (2002). Cofortification of iron-fortified flour with zinc sulfate, but not zinc oxide, decreases iron absorption in Indonesian children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76(4), 813–817. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.4.813>
- Hidayat, R. (2004). *Peranan Mineral Seng (Zn)*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. https://www.rudycr.com/PPS702-ipb/09145/rahmat_hidayat.pdf
- Hidayati, M. N., Perdani, R. R. W., & Karima, N. (2019). Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak. *Majority*, 8(1), 168–171.
- Hulu, V. T., & Sinaga, T. R. (2019). *Analisis data Statistik Parametrik Aplikasi SPSS dan Statcal (Sebuah Pengantar untuk Kesehatan)*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

- Indartanti, D., & Kartini, A. (2014). Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal of Nutrition College*, 3(2), 33–39. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i2.5438>
- Kadir, A. (2016). Kebiasaan Makan dan Gangguan Pola Makan serta Pengaruhnya Terhadap Status Gizi Remaja. *Publikasi Pendidikan*, 6(1), 49–55. <https://doi.org/10.26858/publikan.v6i1.1795>
- Kartini, K. (2017). Risiko Penyakit Infeksi terhadap Kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Ibu Hamil di Puskesmas Mekar Kota Kendari. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 10–14. <https://doi.org/10.36990/hijp.v9i1.79>
- Kemenkes. (2019). *Remaja Sehat Penuh Gizi*. Jakarta: Kemenkes RI. <https://drive.google.com/file/d/1Ox260CdGdAZ6Ztv288nDHG8H3YKP6gU5E/view>
- Kemenkes. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes. (2021). *Modul Kesehatan Reproduksi Remaja Luar Sekolah*. Jakarta: Kemenkes RI. https://drive.google.com/file/d/1VDi2N5cEiRudGHf1vGmMah_C8yB2aQtI/view
- Kemenkes RI. (2014a). *Pedoman Gizi Seimbang*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2014b). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2019a). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Balitbangkes.
- Kemenkes RI. (2019b). *Laporan Provinsi Jawa Tengah Riskesdas 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Balitbangkes.
- Kemenkes RI. (2019c). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khademian, M., Farhangpajouh, N., Shahsanaee, A., Bahreynian, M., Mirshamsi, M., & Kelishadi, R. (2014). Effects of zinc supplementation on subscales of anorexia in children: A randomized controlled trial. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 30(6), 1213–1217. <https://doi.org/10.12669/pjms.306.6377>
- Khayatunnisa, T. (2021). Hubungan antara Kurang Energi ronis (KEK) dengan Kejadian Anemia, Penyakit Infeksi dan Daya Konsentrasi pada Remaja Putri. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 5(1), 46–61. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2021.5.1.3263>
- Krisnanda, R. (2020). Vitamin C Helps in the Absorption of Iron in Iron Deficiency Anemia. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i3.137>
- Lani, A. (2017). *Hubungan Frekuensi Sarapan dan Kebiasaan Jajan dengan Status Gizi Pada Siswa Sekolah Dasar*. Universitas Diponegoro.
- Lestari, H. P. (2023). *Hubungan Pengetahuan Gizi Seimbang Remaja, Asupan Energi, dan Zat Besi dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada*

- Siswi SMA N 1 Boja [Skripsi].
https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/24501/1/1807026077_Hesti%20Putri%20L_Full%20Skripsi%20-%20Hesti%20Putri%20Lestari.pdf
- Lestari, N. R., Nofiantika, F., & Widodo, S. T. M. (2022). Body image perception, teman sebaya, dan kebiasaan makan pada remaja putri di Jurusan Seni Tari, SMKI Yogyakarta. *Ilmu Gizi Indonesia*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v5i2.322>
- Li, X., Duan, X., Tan, D., Zhang, B., Xu, A., Qiu, N., & Chen, Z. (2023). Iron deficiency and overload in men and woman of reproductive age, and pregnant women. *Reproductive Toxicology (Elmsford, N.Y.)*, 118, 108381. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2023.108381>
- Linder, M. C. (2010). *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Terj. Aminuddin Parakkasi. Jakarta: UI-Press.
- Madden, A., Joan, W., & Holsworth, M. (2012). *Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics, Second Edition*. English: Oxford University Press.
- Mamnukha, H. (2022). *Hubungan Asupan Zat Besi dan Status Gizi Terhadap Kejadian Dysmenorrhea Primer pada Remaja Putri di SMPN 3 Wonokerto Pekalongan* [Skripsi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang]. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/20516/1/1807026112_Hana%20Mamnukha_Lengkap%20Tugas%20Akhir%20-%20Hana%20Chan.pdf
- Masturoh, I., & Anggita, N. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan (ed.1)*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Maulia, P. H., & Farapti. (2019). Status Zinc dan Peran Suplementasi Zinc Terhadap Sistem Imun pada Pasien HIV/AIDS: A Systematic Review. *Media Gizi Indonesia*, 14(2), 115–122. <https://doi.org/10.204736/mgi.v14i2.115-122>
- Mawaddaturrokhmah, U. (2017). *Hubungan antara Body Image dengan Self Esteem pada Penderita Obesitas Lansia Di Wilayah Kerja Puskesmas Ambulu Kabupaten Jember*. [Skripsi]. Universitas Jember, Jember.
- Mesías, M., Seiquer, I., & Navarro, M. P. (2013). Iron nutrition in adolescence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(11), 1226–1237. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.564333>
- Muchlisa, Citrakesumasari, & Indriasari, R. (2013). Hubungan Asupan Zat Gizi dengan Status Gizi pada Reaja Putri di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar Tahun 2013. *Jurnal MKMI*, 9(3), 1–15.
- Muhaimin, R. A. (2023). *Hubungan Citra Tubuh Terhadap Pola Makan dan Aktivitas Sedentari pada Siswa SMP N 16 Semarang* [Skripsi]. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/24613/1/1907026058_Rizki%20Aqil%20Muhaimin_Full_Skripsi_A5%20-%20rizki%20aqil%20muhaimin.pdf
- Muhtarudin, & Husni, A. (2012). Pengaruh Suplementasi Hidrolisat Bulu Ayam dan Mineral Organik Terhadap Kecernaan Zat Makanan, Pertambahan Bobot Badan, dan Efisiensi Ransum Kambing Peranakan Etawah Jantan. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 10(3). <https://jurnal.harianregional.com/mip/id-1746>.

- Mulyani, I., Amir, S. A., & Astuti, N. F. W. (2016). *Persepsi Body Image dan Pola Makan Terkait Terjadinya Kurang Energi Kronik (KEK) pada Siswa Sekolah Menengah Atas IT Abu Bakar Yogyakarta*. Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ng, S.-W., Norwitz, S. G., & Norwitz, E. R. (2019). The Impact of Iron Overload and Ferroptosis on Reproductive Disorders in Humans: Implications for Preeclampsia. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(13), 3283. <https://doi.org/10.3390/ijms20133283>
- Norma, E. P., & Adriyanto, A. (2018). Gambaran citra tubuh dan status gizi remaja putri yang tinggal di asrama di Kota Yogyakarta. *Jurnal Gizi Indonesia*, 7(1), 31–38. <https://doi.org/doi: 10.14710/jgi.7.1.31-38>
- Notoadmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nua, & Adesta. (2018). *Manfaat Edukasi Gizi Menggunakan Booklet Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Perilaku Pencegahan Kekurangan Energi Kronik Dalam Kehamilan Pada Pasangan Usia Subur Di Wilayah Kerja Puskesmas Kewapante*. 5(1), 59–71.
- Nurais, U. K., Patimah, S., Ikhtiar, M., Batara, A. S., & Idris, F. P. (2023). Hubungan Asupan Antioksidan Zinc dengan Kejadian Kegemukan pada Remaja Putri di Kabupaten Majene. *Window of Public Health Journal*, 4(2), 162–171.
- Nurbadriyah, W. D. (2019). *Anemia Defisiensi Besi* (Cetakan Pertama). Yogyakarta: Penerbit Deepublish (Grup Penerbit CV Budi Utama).
- Nurjanah, R. (2017). *Faktor-faktor Pola Makan pada Remaja di SMK Negeri 4 Yogyakarta* [Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta]. <https://eprints.uny.ac.id/53825/1/Faktor%20faktor%20pola%20makan%20pada%20remaja.pdf>
- Oktaviani, I., Makalew, L., & Solang, S. D. (2016). Profil Haemoglobin Pada Ibu Hamil Dilihat Dari Beberapa Faktor Pendukung. *JIDAN (Jurnal Ilmiah Bidan)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.47718/jib.v4i1.345>
- Oyagbemi, A. A., Ajibade, T. O., Aboua, Y. G., Gbadamosi, I. T., Adedapo, A. D. A., Aro, A. O., Adejumobi, O. A., Thamahane-Katengua, E., Omobowale, T. O., Falayi, O. O., Oyagbemi, T. O., Ogunpolu, B. S., Hassan, F. O., Ogunmiluyi, I. O., Ola-Davies, O. E., Saba, A. B., Adedapo, A. A., Nkadameng, S. M., McGaw, L. J., ... Yakubu, M. A. (2021). Potential health benefits of zinc supplementation for the management of COVID-19 pandemic. *Journal of Food Biochemistry*, 45(2), e13604. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13604>
- Pakar Gizi Indonesia. (2016). *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi*. Jakarta: EGC.
- Par'i, H. M., Wiyono, S., & Harjatmo, T. P. (2017). *Penilaian Status Gizi* (Pertama). Jakarta: Kemenkes RI.
- Paul, B. T., Manz, D. H., Torti, F. M., & Torti, S. V. (2016). Mitochondria and Iron: Current Questions. *Expert Review of Hematology*, 10(1), 65. <https://doi.org/10.1080/17474086.2016.1268047>
- Perdana, W. Y., & Jacobus, D. J. (2015). Hepcidin dan Anemia Defisiensi Besi. *CDK*, 42(12), 919–926.

- Pintautami, J., & Susyanto, B. E. (2011). Pengaruh Suplementasi Zink terhadap Nafsu Makan pada Anak. *Mutiara Medika*, 11(3), 144–149.
- Purba, N. P., Kirani, N., Sitepu, A. S. B., Siregar, I. R., Priantono, D., Partisya, N. M., Ulandari, U., & Ayu, D. (2024). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Remaja MTS Al-Washliyah Desa Celawan Kec. Pantai Cermin Kab. Serdang Bedagai. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.31596/jcu.v13i1.2128>
- Putri, M. P., Dary, D., & Mangalik, G. (2022). Asupan Protein, Zat Besi dan Status Gizi pada Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 6–17. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i1.31645>
- Putri, T. F., & Fauzia, F. R. (2022). Hubungan Konsumsi Sumber Zat Besi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri SMP dan SMA di Wilayah Bantul. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.26751/jikk.v13i2.1540>
- Putriana, V. (2023). *Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi dan Seng Terhadap Perkembangan Motorik Kasar pada Anak TK Usia 4-6 Tahun di Kelurahan Gisikdrono Semarang* [Skripsi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang]. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/22506/1/1807026024_Vinna%20Putriana_Full_Skripsi%20-%20Vinna%20Putriana.pdf
- Rahayu, A., Yulidasari, F., & Setiawan, M. I. (2020). *Dasar-Dasar Gizi (Ed.1)*. Yogyakarta: CV Mine. <https://anyflip.com/hzzij/mglc/basic>
- Rahayu, H. K., Hindarta, N. A., Wijaya, D. P., Cahyaningrum, H., Kurniawan, M. E. T., Salsabila, & Faiza, T. A. (2023). *Gizi dan Kesehatan Remaja* (1st ed.). Banyumas: CV. ZT Corpora. <https://repositer.almaata.ac.id/id/eprint/88/1/Gizi%20dan%20Kesehatan%20Remaja.pdf>
- Rahayu, S. D., & Dieny, F. F. (2012). Citra Tubuh, Pendidikan Ibu, Pendapatan Keluarga, Pengetahuan Gizi, Perilaku Makan dan Asupan Zat Besi pada Siswi SMA. *Media Medika Indonesiana*, 46(3), Article 3.
- Rahman, M. T., & Idid, S. Z. (2021). Can Zn Be a Critical Element in COVID-19 Treatment? *Biological Trace Element Research*, 199(2), 550–558. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02194-9>
- Rahman, R. T. A. (2015). *Analisis Statistik Penelitian Kesehatan*. Bogor: In Media.
- Ramadani, A. (2017). *Hubungan Jenis, Jumlah dan Frekuensi Makan dengan Pola Buang Air Besar dan Keluhan Pencernaan Pada Mahasiswa Muslim Saat Puasa Ramadhan* [Skripsi, Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, Surabaya]. <https://repository.unair.ac.id/76619/2/KKC%20KK%20FKP.N.193-18%20Ram%20h%20SKRIPSI.pdf>
- Rashad, M., Fayed, S., & El-Hag, A. M. (2015). Iron-deficiency anemia as a risk factor for pneumonia in children. *Benha Medical Journal*, 32(2), 96. <https://doi.org/10.4103/1110-208X.180321>
- Ratnawati, V., & Sofiah, D. (2012). Percaya Diri, Body Image dan Kecenderungan Anorexia Nervosa Pada Remaja Putri. *Persona, Jurnal Psikologi Indonesia*, 1(2), 130–142.

- Read, S. A., Obeid, S., Ahlenstiel, C., & Ahlenstiel, G. (2019). The Role of Zinc in Antiviral Immunity. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 10(4), 696–710. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz013>
- Rizkiriani, A. (2014). *Aktivitas Fisik, Body Image, dan Status Gizi Remaja Perkotaan* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rofiah, S., Widatiningsih, S., & Hidayah, F. (2020). *Pendidik Sebaya Persiapan Kehamilan Sejak Masa Remaja* (1st ed.). Semarang: Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang. https://drive.google.com/file/d/1dVB86Y8lXH2Wko-bRCtE_gIU2nNL-K2N/view
- Rohaeti, L. S., Laksmi, N. M. D. P., Christanti, S., Marthatilova, F., Ginting, E., Zulaidah, H. S., Saputra, P. K., Angreani, S., Raiyan, M., Hasti, S., & Risvayanti, E. (2018). *Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Posyandu Remaja*. Jakarta: Kemenkes RI. <https://eprints.triatmamulya.ac.id/1448/1/128.%20Petunjuk%20Teknis%20Penyelenggaraan%20Posyandu%20Remaja.pdf>
- Rosyidah, H., Noveri, A., & Adyani, K. (2022). *Basic Skill Training 1*. Bandung: Media SAINS Indonesia.
- Rozika, L. A., & Ramdhani, N. (2016). Hubungan antara Harga Diri dan Body Image dengan Online Self-Presentation pada Pengguna Instagram. *Gadjah Mada Journal of Psychology*, 2(3), 172–183. <https://doi.org/10.22146/gamajop.36941>
- Sada, M., Hadju, & Dachlan. (2012). Hubungan Body image, Pengetahuan Gizi Seimbang, Aktivitas Fisik dan Status Gizi Mahasiswa Politeknik Kesehatan Jayapura. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 2(1), 44–48.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian (ed.1) [DX Reader version]*. Yogyakarta: KBM Indonesia. Diunduh dari: <https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/16455/1/E-Book%20Metodologi%20Penelitian%20Syafrida.pdf>
- Saito, H. (2014). Metabolism of Iron Stores. *Nagoya Journal of Medical Science*, 76(3–4), 235–254.
- Sandstead, H. H. (1991). Zinc deficiency. A public health problem? *American Journal of Diseases of Children* (1960), 145(8), 853–859. <https://doi.org/10.1001/archpedi.1991.02160080029016>
- Sari, B. P., Khairani, M. D., Abdullah, A., & Muharramah, A. (2024). Hubungan Tingkat Pengetahuan Gizi Dan Body Image Dengan Kurang Energi Kronik Remaja Putri Di Sman 2 Pringsewu. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i2.9631>
- Sari, N., Kelana, D., & Sopiah, P. (2023). HUBUNGAN CITRA TUBUH (BODY IMAGE) DENGAN STATUS GIZI KEK PADA SISWI SMKN SUKASARI. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.15085>
- Sari, P., Azizah, D. I., Gumilang, L., Judistiani, R. T. D., & Mandiri, A. (2019). Asupan Zat Besi, Asam Folat, dan Vitamin C pada Remaja Putri di Daerah Jatinangor. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.46425>

- Sarwono, J. (2018). *Statistik untuk Riset Skripsi*. Yogyakarta: Andi.
- Scrimgeour, A. G., & Lukaski, H. C. (2008). Zinc and diarrheal disease: Current status and future perspectives. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11(6), 711–717. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283109092>
- Septiadewi, D., & Briawan, D. (2010). Penggunaan Metode Body Shape Questionnaire (BSQ) dan Figure Rating Scale (FRS) untuk Pengukuran Persepsi Tubuh Remaja Perempuan. *Gizi Indonesia*, 33(1), 29–36.
- Setyani, P. H. (2018). *Hubungan antara Kebersyukuran dengan Body Image* [Skripsi, Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/6225>
- Setyawati, V. A. V., & Hartini, E. (2018). *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Deepublish.
- Setyawati, V. A. V., & Kurniadi, A. (2021). *Stunting, Malnutrisi, Edukasi Gizi Remaja Masa Kini*. Yogyakarta: Deepublish.
- Shankar, A. H., & Prasad, A. S. (1998). Zinc and immune function: The biological basis of altered resistance to infection. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(2 Suppl), 447S–463S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/68.2.447S>
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Misbah (Pesan, Kesan dan Keserasaian Al-Qur'an)* (1st ed., Vol. 5). Jakarta: Lentera Hati.
- Sihombing, S. O. (2022). *Pengantar Metode Analisis Multivariat*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Sitorus, P. P. (2004). *Hemokromatosis* [Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha, Bandung]. https://repository.maranatha.edu/15781/3/9610112_Chapter1.pdf
- Skalny, A. V., Rink, L., Ajsuvakova, O. P., Aschner, M., Gritsenko, V. A., Alekseenko, S. I., Svistunov, A. A., Petrakis, D., Spandidos, D. A., Aaseth, J., Tsatsakis, A., & Tinkov, A. A. (2020). Zinc and respiratory tract infections: Perspectives for COVID-19 (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 46(1), 17–26. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2020.4575>
- SMK N 7 Kendal. (2024). *SMK N 7 Kendal-Merdeka Berbudaya*. <https://smkn7kendal.sch.id/> Diakses pada 30 September 2024 pukul 21.30 WIB.
- Sofiyat, A. I., Tjalla, A., & Mahdiyah. (2023). Pemodelan Regresi Logistik Biner Terhadap Penerimaan Pegawai di PT XYZ Jakarta. *Matematika Sains*, 1(1), 1–11.
- Stang, J., & Story, M. T. (2005). *Guidelines For Adolescent Nutrition Services*. *Universiry Of Minnesota*. Minneapolis: Center for Leadership, Education and Training in Maternal and Child Nutrition.
- Suarjana, I. (2020). Kurang Energi Kronik (KEK) Remaja Putri Pelajar SMU/SMK di Kabupaten Karangasem Propinsi Bali. *Jurnal Sehat Mandiri*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.33761/jsm.v15i1.106>
- Sudargo, T., Kusmayanti, N. A., & Hidayati, N. L. (2018). *Defisiensi Yodium, Zat Besi, dan Kecerdasan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sudirman, A. (2017). *Hubungan Pola Konsumsi Zink dengan Kadar Zink Serum dan Outcome Kehamilan Pada Ibu Post Partum Di Rumah Sakit Ibu dan Anak Sitti Fatimah Kota Makassar* [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hassanuddin, Makassar.
- Sukaryawan, M., & Sari, D. K. (2023). *Buku Ajar Biokimia 2 Metabolisme Berbasis Konstruktivisme 5 Fase Needham*. Palembang: Bening. <https://repository.unsri.ac.id/119073/1/4.%20Buku%20Ajar%20Biokimia%202%20%20Metabolisme%20K5FN.pdf>
- Sukmananda, K. P. A. (2023). *Hubungan Body Image dengan Status Gizi pada Remaja Putri (Studi pada Siswi Kelas XI SMAN 7 Kota Tangerang Tahun 2022)* [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Sukmawati, Mustamin, Adam, A., & Ningsih, A. P. (2024). Hubungan Perilaku Makan dengan Kejadian Kurang Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri. *Jutrnal Gizi*, XIX(1).
- Sulaeha. (2018). *Hubungan status gizi, asupan makanan dan perilaku makan dengan prestasi belajar mahasiswa ners A angkatan 2015 dan 2016 Fakultas Keperawatan Universitas Hassanuddin* [Skripsi]. Universitas Hassanuddin, Makassar.
- Sulistyowati, Y., & Yuniritha, E. (2015). *Metabolisme Zat Gizi*. Yogyakarta: Trans Medika.
- Sumbono, A. (2016). *Biokimia Pangan Dasar (Ed. 1)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Supariasa. (2016). *Penilaian Status Gizi*. EGC.
- Swanson, Todd A., Kim, S. I., & Glucksman, M. J. (2012). *Essential Biokimia disertai Biologi Molekular dan Genetik* (5th ed.). Tangerang Selatan: Binarupa Aksara.
- Syahroni, M. H. A., Astuti, N., Indrawati, V., & Ismawati, R. (2021). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebiasaan Makan Anak Usia Prasekolah (4-6 Tahun) ditinjau dari Capaian Gizi Seimbang. *Jurnal Tata Boga*, 10(1), 2–22.
- Telisa, I., & Eliza, E. (2020). Asupan zat gizi makro, asupan zat besi, kadar haemoglobin dan risiko kurang energi kronis pada remaja putri. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 5(1), 80–86. <https://doi.org/10.30867/action.v5i1.241>
- Wahidah, S. A. (2023). *Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMA N 13 Semarang* [Skripsi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang]. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/22573/1/1907026084_Sita%20Aulia%20Wahidah_Full%20Skripsi%20-%20Sita%20Aulia.pdf
- Wahyuni, R., Pontang, G. S., & Mulyasari, I. (2018). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dengan Lingkar Lengan Atas (LILA) pada Siswa Putri di SMA Negeri 1 Bergas Kabupaten Semarang. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 10(24), 150–160.
- Wardhani, P. I., Agustina, & S, M. E. (2020). Hubungan Body Image dan Pola Makan dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri SMA N di Jawa Barat. *JPH RECODE*, 3(2), 127–139.

- Waryana. (2010). *Gizi Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Rahima.
- Wijayanti, N. (2017). *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Wisnuwardani, D., & Mashoedi, S. F. (2012). *Hubungan Interpersonal*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Yagi, T., Asakawa, A., Ueda, H., Ikeda, S., Miyawaki, S., & Inui, A. (2013). The role of zinc in the treatment of taste disorders. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*, 5(1), 44–51. <https://doi.org/10.2174/2212798411305010007>
- Yastirin, P. A., & Dewi, R. K. (2022). Identification of Nutritional Status in Pre-Adolescent Group in The Integrated Islamic Elementary School Al Firdaus Purwodadi. *Jurnal Profesi Bidan Indonesia*, 2(2), 45–52.
- Yulianasari, P., Nugraheni, S. A., & Kartini, A. (2019). Pengaruh Pendidikan Gizi dengan Media Booklet Terhadap Perubahan Perilaku Remaja Terkait Pencegahan Kekurangan Energi Kronis (Studi pada Remaja Putri SMA Kelas XI di SMA Negeri 14 dan SMA Negeri 15 Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.14710/jkm.v7i4.24787>
- Yuniasri, E. E., & Candra, A. (2016). Pengaruh Suplementasi Seng dan Zat Bedi Terhadap Berat Badan Balita Usia 3-5 Tahun di Kota Semarang. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 381–387.
- Yuniastuti, A. (2014). *Nutrisi Mikromineral & Kesehatan (Ed.1)*. Semarang: Unnes Press. https://lib.unnes.ac.id/27080/1/2014-BUKU_AJAR_NUTRISI.pdf
- Yusniar, A. S., & Noerfitri. (2022). Hubungan Body Image dan Pengetahuan Gizi dengan Perilaku Makan Mahasiswa pada Masa Pandemi Covid-19 di Stikes Mitra Keluarga. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 6(1), 35–46. <https://doi.org/10.21580/ns.2022.6.1.8691>
- Zaki, I., Sari, E. P., & Farida, F. (2017). Asupan Zat Gizi Makro dan Lingkar Lengan Atas pada Remaja Putri di Kawasan Pedesaan Kabupaten Banyumas. *Pangan, Gizi Dan Kesehatan*, 7(1), 435–441.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Consent*

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Alamat :

No.Telp/HP :

TTL/Umur :

Dengan ini menyatakan **SETUJU** dan **BERSEDIA** berpartisipasi sebagai responden penelitian yang berjudul “**Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan Body Image dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) di SMK N 7 Kendal Wilayah Kerja Puskesmas Plantungan Kendal**” yang dilaksanakan oleh Mahasiswi Prodi Gizi UIN Walisongo Semarang yaitu Sdri. Fina Dwi Aryanti (2007026069).

Dalam kegiatan ini, saya telah menyadari, memahami dan menerima bahwa:

1. Saya bersedia terlibat penuh selama proses penelitian berlangsung dan memberikan informasi sejujur-jujurnya
2. Saya bersedia juga untuk Identitas dan informasi yang saya berikan akan **DIRAHASIKAN**
3. Saya menyetujui adanya proses perekaman saat penelitian berupa tulisan dan dokumentasi lainnya selama berlangsung dengan jaminan data tersebut tidak disebarluaskan (dirahaskan).

Saya dalam keadaan **SADAR** dan **TIDAK ADA PAKSAAN** dari pihak manapun dalam menandatangani surat persetujuan ini.

Semarang,.....

Responden

(.....)

Lampiran 2. Lembar Karakteristik Responden

FORMULIR KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama :

Tanggal lahir :

Umur :

Alamat :

No.Telp/HP :

LILA :

Riwayat Penyakit sekarang : a. Jika ada (sebutkan).....
b. Jika tidak ada (dikosongi)

Riwayat Penyakit Dahulu : a. Jika ada (sebutkan).....
b. Jika tidak ada (dikosongi)

Apakah rutin mengikuti posyandu remaja setiap bulan?
(lingkari jawaban yang dipilih)
a. Ya b. Tidak

Apakah rutin mengonsumsi tablet tambah darah seminggu sekali?
(lingkari jawaban yang dipilih)
a. Ya b. Tidak

Lampiran 3. Lembar Pengukuran

LEMBAR PENGUKURAN

[illegible]

Lampiran 4 Formulir *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) semi kuantitatif

**FORMULIR FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE SEMI
QUANTITATIVE (SQ-FFQ)**

Formulir ini diisi berdasarkan kolom makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam kurun waktu satu bulan baik ketika di rumah, di sekolah atau selama berpergian, apabila makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden belum tercantum pada formulir ini, maka responden atau pewawancara boleh menambahkannya dikolom kosong sesuai kelompok makanan dan minumannya.

Nama :

Usia :

Alamat :

No. HP/WA :

Tanggal Wawancara :

Pewawancara :

HASIL FFQ							
Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Karbohidrat							
Nasi							
Beras Merah							
Bihun							
Jagung							
Singkong/ubi							
Mie kuning							
Mie Instant							
Biskuit							
Roti							
Kentang							
Makaroni							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Lainnya:							
Protein (Lauk Hewani dan Nabati)							
Telur Ayam Kampung							
Telur Ayam Ras							
Telur Bebek							
Telur Puyuh							
Daging Sapi							
Daging Ayam							
Daging Bebek							
Daging Kambing							
Jeroan							
Kerang							
Udang							
Cumi-cumi							
Kepiting							
Ikan Teri							
Ikan Cakalang							
Ikan Bandeng							
Ikan Bawal							
Ikan Tongkol							
Ikan Patin							
Ikan Sarden							
Belut							
Ikan Mujair							
Ikan Gabus							
Ikan Nila							
Ikan lele							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Ikan Gurameh							
Oncom							
Tahu							
Tempe							
Kacang Tolo							
Kacang Merah							
Kacang Kedelai							
Kacang Mete							
Kacang Hijau							
Kacang Tanah							
Lainnya:							
Sayuran							
Daun Kelor							
Daun Katuk							
Bayam							
Sawi							
Kangkung							
Kulit Melinjo							
Daun Melinjo							
Daun Singkong							
Kembang Kol							
Seledri							
Wortel							
Rumput Laut							
Gambas/oyong							
Tauge							
Buncis							
Jamur Tiram							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Kacang panjang							
Lobak							
Tomat							
Labu siam							
Kubis (kol putih)							
Nangka Muda							
Selada							
Terong							
Brokoli							
Lainnya:							
Buah							
Salak							
Pepaya							
Buah Duwet							
Jambu Biji							
Jambu Air							
Anggur							
Langsat							
Mangga							
Buah Bit							
Alpukat							
Duku							
Nanas							
Pisang							
Manggis							
Rambutan							
Buah Naga							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Melon							
Jeruk							
Apel							
Semangka							
Lainnya:							
Minyak dan Lemak							
Santan							
Minyak Zaitun							
Minyak Kelapa							
Sawit							
Mentega							
Margarin							
Lainnya:							
Susu dan Hasil Olahannya							
Susu Kambing							
Susu Sapi Segar							
Susu Sapi Bubuk							
Susu Kedelai							
Susu kental manis							
Keju							
Yogurt							
Ice Cream							
Lainnya:							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Gula, Sirup, konfeksioneri dan sejenisnya							
Teh Hitam							
Teh Hijau							
Cokelat Bubuk							
Cokelat Manis							
Batangan							
Kopi							
Selai							
Madu							
Sirup							
Gula Putih							
Lainnya:							
Makanan Jajanan							
Sosis							
Bakso							
Donat							
Maratabak							
Cokelat							
Martabak							
Telur							
Kentang							
Goreng							
Telur Gulung							
Sempol Ayam							
Pudding/Jelly							
Siomay							
Cilok							
Batagor							
Dimsum							
Risol Mayo							
Lainnya:							

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Ukuran Penggunaan / kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	
Suplemen/Vitamin							
TTD							
Vitamin C							
Suplemen zinc							

Lampiran 5. Formulir *Figure Rating Scale (FRS)*

FORMULIR *FIGURE RATING SCALE (FRS)*

a) Data Identitas Responden

Nama :

Usia :

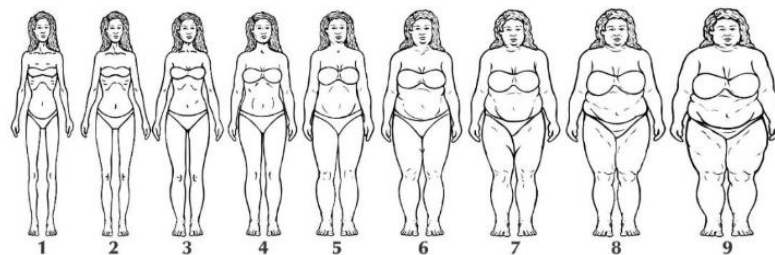
LILA :

Alamat :

No. HP/WA :

b) Kuesioner *Body Image*

Pilihlah jawaban sesuai dengan kondisi yang sedang Anda alami dengan memberikan salah satu nomor diantara 1-9. Harap baca setiap pertanyaan dengan seksama dan **tulis jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan** serta pastikan semua pertanyaan terjawab. Terima kasih.



No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?	
2.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?	
3.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?	
4.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang menunjukkan bentuk tubuh yang diharapkan teman ?	
5.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?	
6.	Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis ?	

Sumber: Stunkard *et al* (1983)

Lampiran 6. Surat 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 : 3532/Un.10.7/D1/KM.00.01/06/2024 Semarang, 03 Juni 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Riset/Penelitian

Yth.
Kepala Sekolah SMK N 7 Kendal
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 : Fina Dwi Aryanti
NIM : 2007026069
Program Studi : Gizi
Judul Skripsi : Hubungan Asupan Zink, Zat Besi dan Body Image dengan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan, Kabupaten Kendal
Waktu Penelitian : Juni 2024 sd Selesai
Lokasi Penelitian : SMK N 7 Kendal

Demikian surat permohonan riset, dan dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik &
Pengembangan



Tembusan :
Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian

1. Karakteristik Responden

No	Nama	Kelas	Umur	LILA (cm)	Kejadian KEK	BB (kg)	TB (cm)	Z-Score	Status Gizi	Riwayat Penyakit		Rutin Posyandu	Konsumsi TTD
										Sekarang	Dahulu		
1	LKM	XI TKJ 3	15 t 5 b	23.2	KEK	34.3	148.3	-2.25	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
2	SR	XI TKJ 3	15 t 11 b	23.2	KEK	37.5	153	-2.08	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
3	NA	XI TKJ 2	17 t 0 b	21	KEK	35.5	148.7	-2.2	Gizi Kurang	Tidak ada	Asma	Tidak	Tidak
4	SKS	X TJKT 1	15 t 3 b	21	KEK	36.8	154.5	-2.34	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
5	VV	XI TKJ 1	16 ta 6 b	21	KEK	34.2	145.7	-2.1	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Ya	Tidak
6	VA	X TJKT 1	15 t 0 b	22	KEK	39.5	158.5	-2.09	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
7	RM	XI TSM 2	16 t 6 b	22.5	KEK	34	147.6	-2.39	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Ya	Tidak
8	DP	XI TSM 2	17 t 5 b	21.5	KEK	35.5	147.6	-2.07	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
9	SK	X TJKT 1	15 t 10 b	22	KEK	41.2	162	-2.26	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
10	AMS	X TJKT 2	15 t 10 b	23	KEK	43.2	165.5	-2.22	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
11	FDN	X TJKT 1	15 t 7 b	23	KEK	36.2	150.5	-2.06	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Ya	Tidak
12	STS	X TJKT 2	15 t 4 b	21	KEK	38.6	158	-2.32	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
13	DS	XI TKJ 1	16 t 6 b	22.5	KEK	36.2	150.4	-2.16	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
14	LA	X TJKT 2	15 t 7 b	23	KEK	35.42	150.6	-2.28	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
15	SA	X TO 3	15 t 11 b	19.5	KEK	33	146	-2.41	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
16	VR	XI TKJ 3	15 t 11 b	21	KEK	32.2	146.9	-2.76	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
17	CES	X TO 2	15 t 4 b	20.5	KEK	34	148	-2.29	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
18	KR	X TO 2	15 t 1 b	23	KEK	34.82	149.4	-2.18	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak

19	AA	X TO 1	15 t 1 b	21	KEK	34.5	148.4	-2.16	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Ya	Tidak
20	RWR	XI TKJ 3	16 t 5 b	23	KEK	37.7	153.8	-2.19	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
21	NMA	XI TKJ 2	15 t 7 b	22	KEK	36.02	151.9	-2.27	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
22	NAR	X TO 1	15 t 10 b	22.5	KEK	36.3	152.1	-2.27	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
23	KNM	XI TKJ 1	16 t 4 b	20.5	KEK	41.7	162.2	-2.23	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
24	S	XI TKJ 2	15 t 0 b	20.5	KEK	33.4	146.6	-2.21	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
25	DNN	XI TKJ 3	17 t 1 b	23.3	KEK	35.2	148.1	-2.18	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
26	SNF	XI TKJ 3	16 t 7 b	22.5	KEK	33.82	145.4	-2.17	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Ya	Tidak
27	NHN	XI TKJ 2	17 t 3 b	21.5	KEK	34.63	146.2	-2.10	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
28	NSH	XI TKJ 2	17 t 0 b	23	KEK	36.3	150.5	-2.19	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
29	NAT	XI TSM 3	15 t 4 b	21.5	KEK	35.5	151.2	-2.33	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
30	LZ	XI TKJ 1	16 t 4 b	20.5	KEK	35.5	148.2	-2.05	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
31	AGP	X TJKT 3	15 t 10 b	21.5	KEK	37.2	152.2	-2.05	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
32	FS	X TJKT 3	16 t 1 b	21.5	KEK	34.1	147.5	-2.32	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
33	ML	X TJKT 3	16 t 3 b	21	KEK	39.4	156.2	-2.05	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
34	RL	XI TKJ 2	15 t 11 b	22	KEK	41.8	161.5	-2.08	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
35	HF	X TJKT 3	15 t 4 b	23.3	KEK	34.2	148.1	-2.25	Gizi Kurang	Tidak ada	Hipotensi	Ya	Tidak
36	DN	X TJKT 3	16 t 1 b	21	KEK	36.2	155.2	-2.71	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
37	KA	X TJKT 3	16 t 2 b	22	KEK	36.3	151.9	-2.29	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
38	AS	X TJKT 3	16 t 4 b	22.5	KEK	37.4	152.1	-2.05	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
39	IDK	X TJKT 1	16 t 3 b	21.5	KEK	35.5	148.2	-2.04	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
40	FNA	XI TSM 1	15 t 7 b	23.3	KEK	39.2	156.2	-2.01	Gizi Kurang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
41	FLH	XI TKJ 1	15 t 7 b	24.5	Tidak KEK	49	149.5	0.45	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
42	EWP	XI TKJ 1	17 t 1 b	26	Tidak KEK	57.2	150.4	1.13	Gizi Lebih	Tidak ada	Maag	Tidak	Tidak

43	RAP	X TJKT 2	15 t 1 b	25	Tidak KEK	46.3	154	-0.27	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
44	AA	X TJKT 1	15 t 4 b	24.5	Tidak KEK	53.4	153.2	0.74	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
45	ANF	X TJKT 2	15 t 1 b	25.5	Tidak KEK	55.7	155	0.89	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
46	SA	X TJKT 2	15 t 9 b	25.5	Tidak KEK	48.9	144.5	0.85	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
47	NSH	X TJKT 2	15 t 9 b	25	Tidak KEK	50	151.5	0.38	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
48	TS	XI TKJ 1	16 t 6 b	25	Tidak KEK	46.2	155.4	-0.65	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
49	FKP	X TJKT 2	15 t 7 b	25.2	Tidak KEK	48.2	150.1	0.28	Gizi Baik	Tidak ada	Maag	Tidak	Tidak
50	KAL	X TO 3	15 t 4 b	24.5	Tidak KEK	46.5	149.5	0.14	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
51	JO	XI TKJ 2	15 t 8 b	23.5	Tidak KEK	50.5	151	0.5	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
52	QN	XI TKJ 3	15 t 11 b	29.5	Tidak KEK	75.5	156.4	2.33	Obesitas	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
53	NMA	XI TKJ 3	15 t 11 b	25	Tidak KEK	52.2	154	0.43	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
54	NN	X TJKT 2	15 t 4 b	25	Tidak KEK	53.35	156.3	0.46	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
55	ENR	XI TKJ 2	16 t 3 b	25	Tidak KEK	52.8	151.4	0.68	Gizi Baik	Tidak ada	Maag	Tidak	Tidak
56	VNS	XI TKJ 2	15 t 11 b	25.5	Tidak KEK	50.5	149.9	0.57	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
57	MF	XI TKJ 1	16 t 4 b	24	Tidak KEK	48.9	150	0.29	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
58	MR	XI TKJ 3	16 t 11 b	26.5	Tidak KEK	54.2	145.4	1.27	Gizi Lebih	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
59	RE	XI TKJ 3	16 t 8 b	24.5	Tidak KEK	53.4	150.1	0.82	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
60	NA	X TJKT 3	16 t 0 b	24	Tidak KEK	50.5	156	0.01	Gizi Baik	Tidak ada	Amandel	Tidak	Tidak
61	AS	X TJKT 1	15 t 3 b	26.5	Tidak KEK	56.1	149.9	1.31	Gizi Lebih	Tidak ada	Maag	Tidak	Tidak
62	WRA	XI TSM 3	15 t 8 b	30.3	Tidak KEK	72	154	2.27	Obesitas	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
63	EF	XI TSM 1	17 t 0 b	24	Tidak KEK	45.4	145.8	0.1	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
64	HDA	XI TSM 3	16 t 1 b	25	Tidak KEK	52	149.6	0.76	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
65	NFR	XI TKJ 2	15 t 11 b	24	Tidak KEK	44.6	146.2	0.06	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
66	FF	X TJKT 1	15 t 7 b	24.5	Tidak KEK	48.3	153	0.04	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak

67	MS	X TJKT 2	15 t 5 b	25	Tidak KEK	56.7	164.6	0.17	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
68	KAS	XI TKJ 1	16 t 5 b	26.5	Tidak KEK	52.7	144.7	1.21	Gizi Lebih	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
69	NFR	XI TKJ 1	15 t 11 b	24	Tidak KEK	48	149.4	-0.68	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
70	VYR	X TJKT 3	16 t 8 b	24	Tidak KEK	46.5	152.3	-0.32	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
71	KAR	XI TSM 2	16 t 5 b	24.5	Tidak KEK	44.6	141.9	0.41	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
72	TKK	X TJKT 1	15 t 3 b	23.5	Tidak KEK	43	141.1	0.4	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak
73	RF	X TJKT 3	15 t 11 b	23.5	Tidak KEK	46.7	149.5	0.07	Gizi Baik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak	Tidak

2. Variabel Penelitian

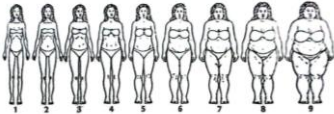
No	Nama	Kelas	Umur	Kejadian KEK		Asupan Seng		Asupan Zat Besi		Body Image	
				LILA	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Kategori	Nilai	Kategori
1	LKM	XI TKJ 3	15 t 5 b	23.2	KEK	4.9	Kurang	10.5	Kurang	0	Negatif
2	SR	XI TKJ 3	15 t 11 b	23.2	KEK	4.2	Kurang	12.4	Kurang	0	Negatif
3	NA	XI TKJ 2	17 t 0 b	21	KEK	5.4	Kurang	12.6	Kurang	0	Negatif
4	SKS	X TJKT 1	15 t 3 b	21	KEK	5.6	Kurang	13.9	Kurang	0	Negatif
5	VV	XI TKJ 1	16 ta 6 b	21	KEK	6.1	Kurang	11.5	Kurang	0	Negatif
6	VA	X TJKT 1	15 t 0 b	22	KEK	2.6	Kurang	8.1	Kurang	0	Negatif
7	RM	XI TSM 2	16 t 6 b	22.5	KEK	5.3	Kurang	14.6	Kurang	0	Negatif
8	DP	XI TSM 2	17 t 5 b	21.5	KEK	3.1	Kurang	6.9	Kurang	0	Negatif
9	SK	X TJKT 1	15 t 10 b	22	KEK	3.4	Kurang	5.3	Kurang	0	Negatif
10	AMS	X TJKT 2	15 t 10 b	23	KEK	3.4	Kurang	8.9	Kurang	1	Positif
11	FDN	X TJKT 1	15 t 7 b	23	KEK	6.8	Kurang	11.5	Kurang	0	Negatif
12	STS	X TJKT 2	15 t 4 b	21	KEK	4.5	Kurang	11.5	Kurang	0	Negatif

13	DS	XI TKJ 1	16 t 6 b	22.5	KEK	4.3	Kurang	12.8	Kurang	0	Negatif
14	LA	X TJKT 2	15 t 7 b	23	KEK	7	Kurang	12	Kurang	0	Negatif
15	SA	X TO 3	15 t 11 b	19.5	KEK	4.2	Kurang	9.2	Kurang	0	Negatif
16	VR	XI TKJ 3	15 t 11 b	21	KEK	5.4	Kurang	12.6	Kurang	0	Negatif
17	CES	X TO 2	15 t 4 b	20.5	KEK	9	Cukup	26	Cukup	1	Positif
18	KR	X TO 2	15 t 1 b	23	KEK	4.5	Kurang	11.3	Kurang	0	Negatif
19	AA	X TO 1	15 t 1 b	21	KEK	6.8	Kurang	11.5	Kurang	0	Negatif
20	RWR	XI TKJ 3	16 t 5 b	23	KEK	5.3	Kurang	12.7	Kurang	1	Positif
21	NMA	XI TKJ 2	15 t 7 b	22	KEK	4.6	Kurang	10.7	Kurang	0	Negatif
22	NAR	X TO 1	15 t 10 b	22.5	KEK	9.4	Cukup	21.6	Cukup	1	Positif
23	KNM	XI TKJ 1	16 t 4 b	20.5	KEK	2.8	Kurang	7.7	Kurang	0	Negatif
24	S	XI TKJ 2	15 t 0 b	20.5	KEK	4.6	Kurang	9.3	Kurang	0	Negatif
25	DNN	XI TKJ 3	17 t 1 b	23.3	KEK	3.1	Kurang	6.9	Kurang	0	Negatif
26	SNF	XI TKJ 3	16 t 7 b	22.5	KEK	4.1	Kurang	8.8	Kurang	1	Positif
27	NHN	XI TKJ 2	17 t 3 b	21.5	KEK	5	Kurang	9.7	Kurang	0	Negatif
28	NSH	XI TKJ 2	17 t 0 b	23	KEK	5.9	Kurang	14.3	Kurang	0	Negatif
29	NAT	XI TSM 3	15 t 4 b	21.5	KEK	4.6	Kurang	10.7	Kurang	0	Negatif
30	LZ	XI TKJ 1	16 t 4 b	21.5	KEK	3.4	Cukup	5.3	Cukup	1	Positif
31	AGP	X TJKT 3	15 t 10 b	22.5	KEK	2.1	Cukup	5.1	Cukup	1	Positif
32	FS	X TJKT 3	16 t 1 b	21.5	KEK	9.4	Cukup	14.6	Kurang	0	Negatif
33	ML	X TJKT 3	16 t 3 b	21	KEK	5.7	Kurang	17.6	Cukup	0	Negatif
34	RL	XI TKJ 2	15 t 11 b	22	KEK	2.1	Kurang	5.1	Kurang	0	Negatif
35	HF	X TJKT 3	15 t 4 b	23.3	KEK	2.9	Kurang	5.4	Kurang	0	Negatif
36	DN	X TJKT 3	16 t 1 b	21	KEK	9	Cukup	15.3	Cukup	1	Positif

37	KA	X TJKT 3	16 t 2 b	22	KEK	10.3	Cukup	14.8	Kurang	0	Negatif
38	AS	X TJKT 3	16 t 4 b	22.5	KEK	9.4	Cukup	18.9	Cukup	0	Negatif
39	IDK	X TJKT 1	16 t 3 b	21.5	KEK	9	Cukup	20.1	Cukup	1	Positif
40	FNA	XI TSM 1	15 t 7 b	23.3	KEK	9.3	Cukup	17.7	Cukup	1	Positif
41	FLH	XI TKJ 1	15 t 7 b	24.5	Tidak KEK	9	Cukup	15.3	Cukup	0	Negatif
42	EWP	XI TKJ 1	17 t 1 b	26	Tidak KEK	9	Cukup	20.1	Cukup	0	Negatif
43	RAP	X TJKT 2	15 t 1 b	25	Tidak KEK	4.8	Kurang	12.4	Kurang	0	Negatif
44	AA	X TJKT 1	15 t 4 b	24.5	Tidak KEK	9	Cukup	15	Cukup	0	Negatif
45	ANF	X TJKT 2	15 t 1 b	25.5	Tidak KEK	11.6	Cukup	27	Cukup	0	Negatif
46	SA	X TJKT 2	15 t 9 b	25.5	Tidak KEK	9.2	Cukup	21.6	Cukup	1	Positif
47	NSH	X TJKT 2	15 t 9 b	25	Tidak KEK	9.8	Cukup	21.7	Cukup	1	Positif
48	TS	XI TKJ 1	16 t 6 b	25	Tidak KEK	13	Cukup	24.7	Cukup	1	Positif
49	FKP	X TJKT 2	15 t 7 b	25.2	Tidak KEK	11.2	Cukup	27.5	Cukup	0	Negatif
50	KAL	X TO 3	15 t 4 b	24.5	Tidak KEK	9.1	Cukup	15.7	Cukup	1	Positif
51	JO	XI TKJ 2	15 t 8 b	23.5	Tidak KEK	6.3	Kurang	14.9	Kurang	0	Negatif
52	QN	XI TKJ 3	15 t 11 b	29.5	Tidak KEK	10.7	Cukup	25.8	Cukup	0	Negatif
53	NMA	XI TKJ 3	15 t 11 b	25	Tidak KEK	11.1	Cukup	22.9	Cukup	1	Positif
54	NN	X TJKT 2	15 t 4 b	25	Tidak KEK	9	Cukup	19.5	Cukup	1	Positif
55	ENR	XI TKJ 2	16 t 3 b	25	Tidak KEK	4.8	Kurang	12.4	Kurang	0	Negatif
56	VNS	XI TKJ 2	15 t11 b	25.5	Tidak KEK	9.6	Cukup	19.1	Cukup	1	Positif
57	MF	XI TKJ 1	16 t 4 b	24	Tidak KEK	5.2	Kurang	14.8	Kurang	1	Positif
58	MR	XI TKJ 3	16 t11 b	26.5	Tidak KEK	9.1	Cukup	20	Cukup	0	Negatif
59	RE	XI TKJ 3	16 t 8 b	24.5	Tidak KEK	9	Cukup	15	Cukup	1	Positif
60	NA	X TJKT 3	16 t 0 b	24	Tidak KEK	9.4	Cukup	15.2	Cukup	0	Negatif

61	AS	X TJKT 1	15 t 3 b	26.5	Tidak KEK	9	Cukup	20.7	Cukup	0	Negatif
62	WRA	XI TSM 3	15 t 8 b	30.3	Tidak KEK	9.8	Cukup	29.3	Cukup	0	Negatif
63	EF	XI TSM 1	17 t 0 b	24	Tidak KEK	9	Cukup	18	Cukup	1	Positif
64	HDA	XI TSM 3	16 t 1 b	25	Tidak KEK	9.9	Cukup	18.4	Cukup	1	Positif
65	NFR	XI TKJ 2	15 t 11 b	24	Tidak KEK	3.1	Kurang	6.9	Kurang	0	Negatif
66	FF	X TJKT 1	15 t 7 b	24.5	Tidak KEK	9.3	Cukup	15.5	Cukup	1	Positif
67	MS	X TJKT 2	15 t 5 b	25	Tidak KEK	11.4	Cukup	15.6	Cukup	1	Positif
68	KAS	XI TKJ 1	16 t 5 b	26.5	Tidak KEK	9.1	Cukup	15.4	Cukup	0	Negatif
69	NFR	XI TKJ 1	15 t 11 b	24	Tidak KEK	9.1	Cukup	15.7	Cukup	1	Positif
70	VYR	X TJKT 3	16 t 8 b	24	Tidak KEK	9.5	Cukup	16.9	Cukup	1	Positif
71	KAR	XI TSM 2	16 t 5 b	24.5	Tidak KEK	9.4	Cukup	18.9	Cukup	1	Positif
72	TKK	X TJKT 1	15 t 3 b	23.5	Tidak KEK	9.5	Cukup	19.7	Cukup	1	Positif
73	RF	X TJKT 3	15 t 11 b	23.5	Tidak KEK	9.1	Cukup	23.7	Cukup	1	Positif

Lampiran 8. Contoh Hasil Pengisian Kuesioner

Responden 1																																																																																																																																																																				
FORMULIR KARAKTERISTIK RESPONDEN Nama : _____ Tanggal lahir : _____ Umur : _____ Alamat : _____ No. Telp/HP : _____ LILA : _____ Riwayat Penyakit sekarang a. Jika ada (sebutkan)..... b. Jika tidak ada (dikosongi) Riwayat Penyakit Dahulu a. Jika ada (sebutkan)..... b. Jika tidak ada (dikosongi) Apakah rutin mengikuti posyandu remaja setiap bulan? (lingkari jawaban yang dipilih) a. Ya <u>b. Tidak</u> Apakah rutin mengonsumsi tablet tambah darah seminggu sekali? (lingkari jawaban yang dipilih) a. Ya <u>b. Tidak</u>	SURAT PERNYATAAN KEMERDEKAAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN (INFORMED CONSENT) Saya yang bertanda tangan di bawah ini : _____ Nama : _____ Alamat : _____ No. Telp/HP : _____ TTL/Usia : _____ Dengan ini menyatakan SETUJU dan BERSEDIA berpartisipasi sebagai responden penelitian yang berjudul "Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan <i>Body Image</i> dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal" yang dilakukan oleh Mahasiswa Prodi Gizi UIN Waluyo Semarang yaitu Sdr. Fina Dwi Aryani (24070204069). Dalam kegiatan ini, saya telah menyadari, memahami dan menerima bahwa: 1. Saya bersedia terlibat penuh selama proses penelitian berlangsung dan memberikan informasi sejujur-jujurnya 2. Saya bersedia juga untuk identitas dan informasi yang saya berikan akan DIRAHASIKAN 3. Saya menyetujui adanya proses perekaman saat penelitian berupa tulisan dan dokumentasi lainnya selama berlangsung dengan jaminan data tersebut tidak disebarkan/diungkapkan. Saya dalam keadaan SADAR dan TIDAK ADA PAKSAAN dari pihak manapun dalam menandatangani surat persetujuan ini. Kendal, 2 Oktober 2024 Responden <i>(Fina Dwi Aryani)</i>																																																																																																																																																																			
FORMULIR FIGURE RATING SCALE (FRS) a) Data Identitas Responden Nama : _____ Usia : _____ LILA : _____ Alamat : _____ No. HP/WA : _____ b) Kuesioner <i>Body Image</i> Pilihlah jawaban sesuai dengan kondisi yang sedang Anda alami dengan memberikan salah satu nomor diantara 1-9. Harap baca setiap pertanyaan dengan seksama dan tulis jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan serta pastikan semua pertanyaan terjawab. Terima kasih.  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Jawaban</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang menunjukkan bentuk tubuh yang diharapkan teman?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis?</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table> Sumber: Shunkard et al (1983)	No.	Pertanyaan	Jawaban	1.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?	3	2.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?	3	3.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?	3	4.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang menunjukkan bentuk tubuh yang diharapkan teman?	3	5.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?	3	6.	Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis?	3	FORMULIR FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE SEMI QUANTITATIVE (SQ-FFQ) Formulir ini diisi berdasarkan kolom makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam kurun waktu satu bulan baik ketika di rumah, di sekolah atau di tempat lainnya. Apabila makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden belum tercantum pada formulir ini, maka responden atau pewawancara boleh menambahkan dengan mengisi kolom sesuai kelompok makanan dan minumannya. Nama : _____ Usia : _____ Alamat : _____ No. HP/WA : _____ Tanggal Wawancara : 05 Oktober 2024 Pewawancara : Fina Dwi A <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Daftar Bahan Makanan</th> <th colspan="4">Frekuensi Pengonsumsi (kali per-)</th> <th colspan="2">Estimasi Portion (g)</th> <th rowspan="2">Keterangan</th> </tr> <tr> <th>Hari</th> <th>Minggu</th> <th>Bulan</th> <th>Tahun</th> <th>URT</th> <th>Gram</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nasi</td> <td>3x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 ckg</td> <td>300g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telur Merah</td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1 butir</td> <td>50g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Daging</td> <td></td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td>1/2 kg</td> <td>150g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sayuran</td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>200g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mie instan</td> <td></td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td>1 bungkus</td> <td>50g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Minyak</td> <td></td> <td>5x</td> <td></td> <td></td> <td>1 liter</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gula</td> <td></td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td>5 liter</td> <td>5000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kemiri</td> <td></td> <td>2x</td> <td></td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Makaroni</td> <td></td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td>5 kg</td> <td>5000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lainnya</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8">Protein (Lihat Benda dan Berat)</td> </tr> <tr> <td>Telur Ayam</td> <td></td> <td></td> <td>2x</td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telur Ayam Rn</td> <td></td> <td>4x</td> <td></td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telur Babi</td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Telur Puyuh</td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1 kg</td> <td>1000g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Daging sapi</td> <td></td> <td></td> <td>2x</td> <td></td> <td>2 kg</td> <td>2000g</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Pengonsumsi (kali per-)				Estimasi Portion (g)		Keterangan	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram	Nasi	3x				1 ckg	300g		Telur Merah		1x			1 butir	50g		Daging			1x		1/2 kg	150g		Sayuran		1x			1 kg	200g		Mie instan			1x		1 bungkus	50g		Minyak		5x			1 liter	1000g		Gula			1x		5 liter	5000g		Kemiri		2x			1 kg	1000g		Makaroni			1x		5 kg	5000g		Lainnya								Protein (Lihat Benda dan Berat)								Telur Ayam			2x		1 kg	1000g		Telur Ayam Rn		4x			1 kg	1000g		Telur Babi		1x			1 kg	1000g		Telur Puyuh		1x			1 kg	1000g		Daging sapi			2x		2 kg	2000g	
No.	Pertanyaan	Jawaban																																																																																																																																																																		
1.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?	3																																																																																																																																																																		
2.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?	3																																																																																																																																																																		
3.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?	3																																																																																																																																																																		
4.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang menunjukkan bentuk tubuh yang diharapkan teman?	3																																																																																																																																																																		
5.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?	3																																																																																																																																																																		
6.	Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis?	3																																																																																																																																																																		
Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Pengonsumsi (kali per-)				Estimasi Portion (g)		Keterangan																																																																																																																																																													
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram																																																																																																																																																														
Nasi	3x				1 ckg	300g																																																																																																																																																														
Telur Merah		1x			1 butir	50g																																																																																																																																																														
Daging			1x		1/2 kg	150g																																																																																																																																																														
Sayuran		1x			1 kg	200g																																																																																																																																																														
Mie instan			1x		1 bungkus	50g																																																																																																																																																														
Minyak		5x			1 liter	1000g																																																																																																																																																														
Gula			1x		5 liter	5000g																																																																																																																																																														
Kemiri		2x			1 kg	1000g																																																																																																																																																														
Makaroni			1x		5 kg	5000g																																																																																																																																																														
Lainnya																																																																																																																																																																				
Protein (Lihat Benda dan Berat)																																																																																																																																																																				
Telur Ayam			2x		1 kg	1000g																																																																																																																																																														
Telur Ayam Rn		4x			1 kg	1000g																																																																																																																																																														
Telur Babi		1x			1 kg	1000g																																																																																																																																																														
Telur Puyuh		1x			1 kg	1000g																																																																																																																																																														
Daging sapi			2x		2 kg	2000g																																																																																																																																																														

Detailer Bahan Makasan	Jumlah Penggunaan (kali per 1)				Ukuran Penggunaan /kali		Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	ERT	Gram	
Kalis Melano			2X		1/6 hrpg		00mg
Duan Melano							
Duan Singkong							
Kerembang Kiri							
Selada			1X		1 sdm		60g
Wortel							
Kempul Laut							
Gambir/Kayong		2X			1 mg/h		50g
Fuspe							
Biantra							
Jamur Tiram			1X		2 sdm		010mg
Kacang Pongol			1X		1 sdm		000mg
Lobak							
Yamur	3X						
Labu siam				1X	3 sdm		tumis
Kubis (kiri paku)		1X			1 sdm		000mg
Nangka Muda				1X	1 sdm		000mg
Selada			1X		1 hr		gala pol
Yamur			1X		1 sdm		000mg
Brokoli							
Lautraya							
Bibah							
Selak		1X			2 bh		
Pepaya	1X				(1g)		
Buah Dondok							
Jambu Biji		2X			1 bh		
Jambu Air			1X		3 bh		
Anggur			1X		10 bh		
Lampoi							
Mangga		1X			1 bh		
Buah Bit							
Alpukat		2X		1X	1 bh		
Duku					18 bh		
Nanas			1X		5 pfg		
Puang		1X			1 bh		
Mangga				1X	1 bh		
Rambutan				1X	10 bh		
Buah Naga			1X		1 pfg		

Daftar Bahan Makanan	Frekuensi Penggunaan (kali per)				Ukuran Penggunaan /kali	Keterangan
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	Ukrt	ukuran
Telur				1/8	2 sdm	
Madu				1/8	3 sdm	1000 ml per 1/8
Susu				1/8	2 sdm	
Cuka Putih	1 X				2 sdm	1000 ml, 1000 ml
Lainnya						
Makanan Jajanan						
Susu		1 X			2 bks	1000 ml
Biskoni		1 X			1 bks	1000 ml
Donat			1 X		1 bks	
Marabak			2 X		2 Pkg	
Coklat						
Marabak Telur				1 X	1 Pkg	
Kentang Goreng						
Telur Gulung				1 X	5 Pkg	
Sempol Ayam				2 X	4 Pkg	
Puding/Jelly				1 X	2 Pkg	
Siswami	1 X				1 bks	
Cihok	1 X				1 bks	
Ratagor	1 X				1 bks	
Dumman			1 X		1 bks	
Risol Mayo						
Lainnya						
Suplemen/Vitamin						
TID						
Vitamin C						
Suplemen zinc						

Responden 2

FORMULIR KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama :
 Tanggal lahir :
 Umur :
 Alamat :
 No.Telp/HP :
 LILA :
 Riwayat Penyakit sekarang :
 a. Jika ada (sebutkan) :
 b. Jika tidak ada (dikosongi) :
 Riwayat Penyakit Dahulu :
 a. Jika ada (sebutkan) :
 b. Jika tidak ada (dikosongi) :
 Apakah rutin mengikuti posyandu remaja setiap bulan?
 (lingkari jawaban yang dipilih)
 a. Ya ☒ b. Tidak
 Apakah rutin mengonsumsi tablet tambah darah seminggu sekali?
 (lingkari jawaban yang dipilih)
 a. Ya ☒ b. Tidak

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :
 Alamat :
 No.Telp/HP :
 TTL/Umur :

Dengan ini menyatakan SETUJU dan BERSEDIA berpartisipasi sebagai responden penelitian yang berjudul "Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan *Body Image* dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal" yang dilaksanakan oleh Mahasiswa Prodi Gizi UIN Walisongo Semarang yaitu Sdri. Fina Dwi Aryaniti (2007026069).

Dalam kegiatan ini, saya telah menyadari, memahami dan menerima bahwa:

1. Saya bersedia terlibat penuh selama proses penelitian berlangsung dan memberikan informasi sejujur-jujurnya
2. Saya bersedia juga untuk identitas dan informasi yang saya berikan akan DIRAHASIKAN
3. Saya menyetujui adanya proses perekaman saat penelitian berupa tulisan dan dokumentasi lainnya selama berlangsung dengan jaminan data tersebut tidak disebarluaskan (dirahaskan).

Saya dalam keadaan SADAR dan TIDAK ADA PAKSAAN dari pihak manapun dalam menandatangani surat persetujuan ini.

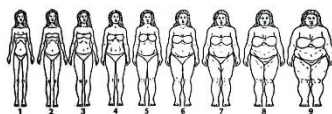
Kendal, 3 Oktober 2024

Responden

(Signature)

FORMULIR FIGURE RATING SCALE (FRS)

- a) Data Identitas Responden
- Nama :
 Usia :
 LILA :
 Alamat :
 No. HP/WA :
- b) Kuesioner *Body Image*
- Pilihlah jawaban sesuai dengan kondisi yang sedang Anda alami dengan memberikan salah satu nomor diantara 1-9. Harap baca setiap pertanyaan dengan seksama dan tulis jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan serta pastikan semua pertanyaan terjawab. Terima kasih.



No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?	4
2.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?	4
3.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?	4
4.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang memanjakan bentuk tubuh yang diharapkan teman ?	4
5.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?	4
6.	Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis ?	4

Sumber: Stunkard et al (1983)

FORMULIR FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE SEMI QUANTITATIVE (SQ-FFQ)

Formulir ini diisi berdasarkan kelainan makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam kurun waktu satu bulan baik ketika di rumah, di sekolah atau selama perjalanan. apabila makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden belum tercantum pada formulir ini, maka responden atau pewawancara boleh menambahkan jika memang memang benar-benar dikonsumsi.

Nama :
 Usia :
 Alamat :
 No. HP/WA :

Tanggal Wawancara : 3 Oktober 2024
 Pewawancara : Fina Dwi A

Daftar Bahan Makanan	FREKUE NSI					Ukuran Penggunaan /kali	Keterangan
	Frekuensi Penggunaan (kali per-4 hari)						
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	100g		
Karbohidrat							
Nasi	2X				100g		2X
Beras Merah							
Bihun							
Jagung							
Singkong/ubi							
Mie instan							
Bakmi					100g		
Rum	1X				100g		gula
Kentang					100g		100g
Makaroni							
Lenteng							
Protein (dari Hewani dan Nabati)							
Ikan							
Kanang							
Ikan Ayam Ras	2X				100g		gula
Ikan Bebek							
Ikan Paruh							
Udang Sapi					100g		100g

Responden 3

FORMULIR KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama :
 Tanggal lahir :
 Umur :
 Alamat :
 No Telp/HP :
 LILA :
 Riwayat Penyakit sekarang
 a. Jika ada (sebutkan) :
 b. Jika tidak ada (dikosongi) :
 Riwayat Penyakit Dahulu
 a. Jika ada (sebutkan) :
 b. Jika tidak ada (dikosongi) :
 Apakah rutin mengikuti posyandu remaja setiap bulan?
 (lingkari jawaban yang dipilih)
 a. Ya ☒ Tidak
 Apakah rutin mengonsumsi tablet tambah darah seminggu sekali?
 (lingkari jawaban yang dipilih)
 a. Ya ☒ Tidak

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :
 Alamat :
 No Telp/HP :
 TTL/Umur :

Dengan ini menyatakan SETUJU dan BERSEDIA berpartisipasi sebagai responden penelitian yang berjudul "Hubungan Asupan Seng, Asupan Zat Besi dan Body Image dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Remaja Putri di SMK N 7 Kendal Kecamatan Plantungan Kabupaten Kendal" yang dilaksanakan oleh Mahasiswa Prodi Gizi UIN Walisongo Semarang yaitu Sdri. Fina Dwi Aryani (2007026069).

Dalam kegiatan ini, saya telah menyadari, memahami dan menerima bahwa:

1. Saya bersedia terlibat penuh selama proses penelitian berlangsung dan memberikan informasi sejujur-jujurnya
2. Saya bersedia juga untuk identitas dan informasi yang saya berikan akan DIRAHASIKAN
3. Saya menyetujui adanya proses perekaman saat penelitian berupa tulisan dan dokumentasi lainnya selama berlangsung dengan jaminan data tersebut tidak disebarluaskan (dirahasiakan).

Saya dalam keadaan SADAR dan TIDAK ADA PAKSAAN dari pihak manapun dalam menandatangani surat persetujuan ini.

Kendal, 2 Oktober 2024

Responden

[Signature]

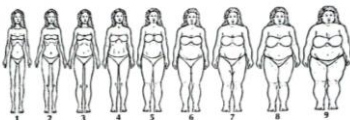
FORMULIR FIGURE RATING SCALE (FRS)

a) Data Identitas Responden

Nama :
 Usia :
 LILA :
 Alamat :
 No. HP/WA :

b) Kuesioner Body Image

Pilihlah jawaban sesuai dengan kondisi yang sedang Anda alami dengan memberikan salah satu nomor diantara 1-9. Harap baca setiap pertanyaan dengan seksama dan tulis jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan serta pastikan semua pertanyaan terjawab. Terima kasih.



No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa bentuk tubuh yang mencerminkan anda saat ini?	3
2.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh ideal yang anda inginkan?	3
3.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk yang menarik bagi anda?	3
4.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas, bentuk tubuh nomor berapa yang menunjukkan bentuk tubuh yang diharapkan teman ?	3
5.	Menurut anda, berdasarkan gambar diatas nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang anda harapkan?	3
6.	Menurut anda berdasarkan gambar di atas, bentuk tubuh nomor berapa yang mencerminkan bentuk tubuh yang paling menarik lawan jenis ?	3

Sumber: Stunkard et al (1983)

FORMULIR FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE SEMI QUANTITATIVE (SQ-FFQ)

Formulir ini diisi berdasarkan kolom makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden dalam kurun waktu satu bulan baik ketika di rumah, di sekolah atau selama berpergian. apabila makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden belum tercantum pada formulir ini, maka responden atau pewawancara boleh menambahkan ke dalam kolom kosong sesuai kelompok makanan dan minumannya.

Nama :
 Usia :
 Alamat :
 No. HP/WA :
 Tanggal Wawancara : 3 Oktober 2024
 Pewawancara : Fina Dwi A

Daftar Bahan Makanan	HASIL FFQ				Keterangan	
	Frekuensi Penggunaan (kali per-)				Luaran Penggunaan	
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun	URT	Gram
Karbohidrat						
Nasi	1x				100g	
Beras Merah		1x			~ 20g	
Bihun			1x		100g	RESTRAN
Jagung		2x			100g	
Singkong/ubi		2x			100g	
Mie kuning		1x			100g	
Mie Instan	1x				100g	
Biskuit	1x				100g	MINI 200g
Roti	3x				100g	CEKA
Kentang		2x			100g	RESTR
Makanan Lainnya			3x		500g	
Protein (Lauk Hewan dan Nabati)						
Telur Ayam Kampung		3x			100g	RESTR
Telur Ayam Ras			3x		100g	
Telur Bebek		1x			100g	
Telur Puyuh	3x				100g	✓
Daging Sapi			3x		100g	

3 sal an		fuping buyan / gongong bin	

Buz

karasam kara 65ml

	Makaman Jajanan		

LEMBAR PENGUKURAN

No.	Nama	Usia	LILA (cm)	BB (Kg)	TB (cm)	Keterangan
1	LKM	15 t 5 b	23.2	34.3	148.3	Gizi Kurang
2	SR	15 t 11 b	23.2	37.5	153	Gizi Kurang
3	KPA	17 t 8 b	21	35.5	148.7	Gizi Kurang
4	SKS	15 t 3 b	21	36.8	154.5	Gizi Kurang
5	VV	16 t 6 b	21	34.2	145.7	Gizi Kurang
6	VA	15 t 0 b	22	39.5	158.5	Gizi Kurang
7	RM	16 t 6 b	22.5	34	147.6	Gizi Kurang
8	SR	17 t 7 b	21.5	35.5	147.6	Gizi Kurang
9	SK	15 t 10 b	22	41.2	162	Gizi Kurang
10	AMS	15 t 10 b	23	43.2	165.5	Gizi Kurang
11	FDN	15 t 7 b	23	36.2	150.5	Gizi Kurang
12	STS	15 t 4 b	21	38.6	158	Gizi Kurang
13	DS	16 t 6 b	22.5	36.2	150.4	Gizi Kurang
14	LA	15 t 7 b	23	35.42	150.6	Gizi Kurang
15	SA	15 t 11 b	19.5	33	146	Gizi Kurang
16	VR	15 t 11 b	21	32.2	146.9	Gizi Kurang
17	CES	15 t 4 b	20.5	34	148	Gizi Kurang
18	KR	15 t 1 b	23	34.82	149.4	Gizi Kurang
19	AA	15 t 1 b	21	34.5	148.4	Gizi Kurang
20	RWR	16 t 5 b	23	37.7	153.8	Gizi Kurang

No.	Nama	Usia	LILA (cm)	BB (Kg)	TB (cm)	Keterangan
21	NMA	15 t 7 b	22	36.02	151.9	Gizi Kurang
22	NAR	15 t 10 b	22.5	36.3	152.1	Gizi Kurang
23	KNM	16 t 4 b	20.5	41.7	162.2	Gizi Kurang
24	S	15 t 0 b	20.5	33.4	146.6	Gizi Kurang
25	DNN	17 t 1 b	23.3	35.2	148.1	Gizi Kurang
26	SNF	16 t 7 b	22.5	33.82	145.4	Gizi Kurang
27	NHN	17 t 3 b	21.5	34.63	146.2	Gizi Kurang
28	NSH	17 t 0 b	23	36.3	150.5	Gizi Kurang
29	NAT	15 t 4 b	21.5	35.5	151.2	Gizi Kurang
30	LZ	16 t 4 b	21.5	35.5	148.2	Gizi Kurang
31	AGP	15 t 10 b	22.5	37.2	152.2	Gizi Kurang
32	FS	16 t 1 b	21.5	34.1	147.5	Gizi Kurang
33	ML	16 t 3 b	21	39.4	156.2	Gizi Kurang
34	RL	15 t 11 b	22	41.8	161.5	Gizi Kurang
35	HF	15 t 4 b	23.3	34.2	148.1	Gizi Kurang
36	DN	16 t 1 b	21	36.2	155.2	Gizi Kurang
37	KA	16 t 2 b	22	36.3	151.9	Gizi Kurang
38	AS	16 t 4 b	22.5	37.4	152.1	Gizi Kurang
39	IDK	16 t 3 b	21.5	35.5	148.2	Gizi Kurang
40	FNA	15 t 7 b	23.3	39.2	156.2	Gizi Kurang

LEMBAR PENGUKURAN

No.	Nama	Usia	LILA (cm)	BB (Kg)	TB (cm)	Keterangan
41	FLH	15 t 7 b	24.5	49	149.5	Gizi Baik
42	ANA	17 t 10 b	26	57.2	150.4	Gizi Lebih
43	RAP	15 t 1 b	25	46.3	154	Gizi Baik
44	AA	15 t 4 b	24.5	53.4	153.2	Gizi Baik
45	ANF	15 t 1 b	25.5	55.7	155	Gizi Baik
46	SA	15 t 9 b	25.5	48.9	144.5	Gizi Baik
47	NSH	15 t 9 b	25	50	151.5	Gizi Baik
48	TS	16 t 6 b	25	46.2	155.4	Gizi Baik
49	FKP	15 t 7 b	25.2	48.2	150.1	Gizi Baik
50	KAL	15 t 4 b	24.5	46.5	149.5	Gizi Baik
51	JO	15 t 8 b	23.5	50.5	151	Gizi Baik
52	QN	15 t 11 b	29.5	75.5	156.4	Obesitas
53	NMA	15 t 11 b	25	52.2	154	Gizi Baik
54	NN	15 t 4 b	25	53.35	156.3	Gizi Baik
55	ENR	16 t 3 b	25	52.8	151.4	Gizi Baik
56	VNS	15 t 11 b	25.5	50.5	149.9	Gizi Baik
57	MF	16 t 4 b	24	48.9	150	Gizi Baik
58	MR	16 t 11 b	26.5	54.2	145.4	Gizi Lebih
59	RE	16 t 8 b	24.5	53.4	150.1	Gizi Baik
60	NA	16 t 0 b	24	50.5	156	Gizi Baik

No.	Nama	Usia	LILA (cm)	BB (Kg)	TB (cm)	Keterangan
61	AS	15 t 3 b	26.5	56.1	149.9	Gizi Lebih
62	WRA	15 t 8 b	30.3	72	154	Obesitas
63	EF	17 t 0 b	24	45.4	145.8	Gizi Baik
64	HDA	16 t 1 b	25	52	149.6	Gizi Baik
65	NFR	15 t 11 b	24	44.6	146.2	Gizi Baik
66	FF	15 t 7 b	24.5	48.3	153	Gizi Baik
67	MS	15 t 5 b	25	56.7	164.6	Gizi Baik
68	KAS	16 t 5 b	26.5	52.7	144.7	Gizi Lebih
69	NFR	15 t 11 b	24	48	149.4	Gizi Baik
70	VYR	16 t 8 b	24	46.5	152.3	Gizi Baik
71	KAR	16 t 5 b	24.5	44.6	141.9	Gizi Baik
72	TKK	15 t 3 b	23.5	43	141.1	Gizi Baik
73	RF	15 t 11 b	23.5	46.7	149.5	Gizi Baik

Lampiran 9. Hasil Uji Statistik

1. Deskripsi Karakteristik Responden

		KELAS			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kelas X	35	47.9	47.9	47.9
	Kelas XI	38	52.1	52.1	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

		USIA			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15 tahun	18	24.7	24.7	24.7
	16 tahun	38	52.1	52.1	76.7
	17 tahun	17	23.3	23.3	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

		STATUS GIZI			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Gizi Kurang	40	54.8	54.8	54.8
	Gizi Baik (Normal)	27	37.0	37.0	91.8
	Gizi Lebih (Overweight)	4	5.5	5.5	97.3
	Obesitas	2	2.7	2.7	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

		RIWAYAT PENYAKIT SEKARANG			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	73	100.0	100.0	100.0

		RIWAYAT PENYAKIT DAHULU			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak ada	66	90.4	90.4	90.4
	Asma	1	1.4	1.4	91.8
	Maag	4	5.5	5.5	97.3
	Amandel	1	1.4	1.4	98.6
	Hipotensi (Tekanan Darah Rendah)	1	1.4	1.4	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

RUTIN POSYANDU

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	6	8.2	8.2	8.2
	Tidak	67	91.8	91.8	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

KONSUMSI TTD SETIAP MINGGU

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	73	100.0	100.0	100.0

2. Analisis Univariat**KEJADIAN KEK**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	KEK	40	54.8	54.8	54.8
	TIDAK KEK	33	45.2	45.2	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

ASUPAN SENG

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup	36	49.3	49.3	49.3
	Kurang	37	50.7	50.7	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

ASUPAN ZAT BESI

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup	35	47.9	47.9	47.9
	Kurang	38	52.1	52.1	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

BODY IMAGE

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Body Image Positif	28	38.4	38.4	38.4
	Body Image Negatif	45	61.6	61.6	100.0
	Total	73	100.0	100.0	

RERATA ASUPAN DAN LILA

		Statistic	Std. Error
SENG	Mean	7.059	.3299
	95% Confidence Interval for Lower Bound	6.401	
	Mean Upper Bound	7.717	
	5% Trimmed Mean	7.053	
	Median	7.000	
	Variance	7.946	
	Std. Deviation	2.8189	
	Minimum	2.1	
	Maximum	13.0	
	Range	10.9	
	Interquartile Range	4.8	
	Skewness	-.091	.281
	Kurtosis	-1.274	.555
ZAT BESI	Mean	14.934	.6901
	95% Confidence Interval for Lower Bound	13.558	
	Mean Upper Bound	16.310	
	5% Trimmed Mean	14.773	
	Median	14.800	
	Variance	34.769	
	Std. Deviation	5.8965	
	Minimum	5.1	
	Maximum	29.3	
	Range	24.2	
	Interquartile Range	8.0	
	Skewness	.350	.281
	Kurtosis	-.361	.555
LILA	Mean	23.367	.2352
	95% Confidence Interval for Lower Bound	22.898	
	Mean Upper Bound	23.836	
	5% Trimmed Mean	23.264	
	Median	23.200	
	Variance	4.037	
	Std. Deviation	2.0091	
	Minimum	19.5	
	Maximum	30.3	

Range	10.8	
Interquartile Range	3.0	
Skewness	.817	.281
Kurtosis	1.479	.555

3. Analisis Bivariat

Case Processing Summary

	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Asupan Seng * Kejadian Kek	73	100.0%	0	0.0%	73	100.0%
Asupan Zat Besi * Kejadian Kek	73	100.0%	0	0.0%	73	100.0%
Body Image * Kejadian Kek	73	100.0%	0	0.0%	73	100.0%

ASUPAN SENG * KEJADIAN KEK

Crosstab

		Kejadian KEK		Total
		KEK	Tidak KEK	
Asupan Seng	Cukup	Count	8	28
		% of Total	11.0%	38.4%
	Kurang	Count	32	5
		% of Total	43.8%	6.8%
Total	Count	40	33	73
	% of Total	54.8%	45.2%	100.0%

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	-.915	.051	-7.201	.000
N of Valid Cases		73			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

ASUPAN ZAT BESI * KEJADIAN KEK

Crosstab

			Kejadian KEK		
			KEK	KEK	Total
Asupan Zat Besi	Cukup	Count	7	28	35
		% of Total	9.6%	38.4%	47.9%
	Kurang	Count	33	5	38
		% of Total	45.2%	6.8%	52.1%
Total		Count	40	33	73
		% of Total	54.8%	45.2%	100.0%

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	-.927	.045	-7.657	.000
N of Valid Cases		73			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

BODY IMAGE * KEJADIAN KEK

Crosstab

			Kejadian KEK		
			KEK	Tidak KEK	Total
Body Image	Body Image Positif	Count	10	18	28
		% of Total	13.7%	24.7%	38.4%
	Body Image Negatif	Count	30	15	45
		% of Total	41.1%	20.5%	61.6%
Total		Count	40	33	73
		% of Total	54.8%	45.2%	100.0%

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Ordinal by Ordinal	Gamma	-.565	.172	-2.670	.008
N of Valid Cases		73			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

4. Analisis Multivariat

		Variables in the Equation						95% C.I. for EXP(B)	
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Step 1 ^a	Asupan Seng	-1.125	1.286	.765	1	.382	.325	.026	4.038
	Asupan Zat Besi	-2.408	1.307	3.396	1	.065	.090	.007	1.165
	Body Image	.267	.765	.122	1	.727	1.306	.292	5.852
	Constant	4.597	1.171	15.409	1	.000	99.193		
Step 2 ^a	Asupan Seng	-1.084	1.285	.712	1	.399	.338	.027	4.195
	Asupan Zat Besi	-2.310	1.278	3.268	1	.071	.099	.008	1.215
	Constant	4.820	1.005	23.016	1	.000	124.001		
Step 3 ^a	Asupan Zat Besi	-3.273	.639	26.206	1	.000	.038	.011	.133
	Constant	4.660	.972	22.986	1	.000	105.600		

a. Variable(s) entered on step 1: Asupan Seng, Asupan Zat Besi, Body Image.

			Variables not in the Equation		
			Score	df	Sig.
Step 2 ^a	Variables	BODY IMAGE	.122	1	.727
	Overall Statistics		.122	1	.727
Step 3 ^b	Variables	ASUPAN SENG	.775	1	.379
		BODY IMAGE	.080	1	.777
	Overall Statistics		.899	2	.638

a. Variable(s) removed on step 2: BODY IMAGE.

b. Variable(s) removed on step 3: ASUPAN SENG.

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Pengisian Informed Consent



Penjelasan Pengisian Kuesioner
Body Image



Pengisian Kuesioner *Body Image*



Pengukuran LILA



Pengukuran Berat Badan



Pengukuran Tinggi Badan



Pelaksanaan Wawancara Asupan Makan (Asupan Seng dan Zat Besi)

Lampiran 11. Riwayat Hidup Penulis

RIWAYAT HIDUP PENULIS

A. Identitas Diri

Nama : Fina Dwi Aryanti
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 20 Oktober 2001
Alamat : Gondangalas RT.12 RW 06, Kel. Dompnyongan,
Kec. Jogonalan, Kab. Klaten, Prov. Jawa Tengah,
Kode Pos. 57452
No. HP : 085727347196
Email : finadwiaryanti884@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. SD Negeri 2 Dompnyongan (2007-2013)
- b. SMP Negeri 1 Prambanan (2013-2016)
- c. SMA Negeri 2 Klaten (2016-2019)
- d. UIN Walisongo Semarang (2020-2024)

2. Pendidikan Non Formal

- a. Praktek Kerja Gizi Klinik di RSUD dr. Gondo Suwarno Ungaran Semarang (2023)
- b. Praktek Kerja Gizi Institusi di RSUD dr. Gondo Suwarno Ungaran Semarang (2023)
- c. Praktek Kerja Gizi Masyarakat di Puskesmas Karangayu Semarang (2023)

C. Pengalaman Organisasi

1. Pengurus Rohani Islam SMA N 2 Klaten Bidang APSI dan Badan Pengurus Harian periode 2016-2017
2. Pengurus LPM Esensi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia periode 2020-2021

3. Anggota UKM Kelompok Peduli Sosial Remaja Fakultas Psikologi dan Kesehatan periode 2020-2021
4. Komunitas Generasi Bank Indonesia (GenBI) Komisariat UIN Walisongo periode 2023-2024

D. Pengabdian Masyarakat

1. Volunter Campaign Nutrizone (2021)
2. Asisten Laboratorium Gizi (2023)
3. GenBI Mengajar di SD N 01 Tambakaji (2023)
4. GenBI Enviroment (Aksi Bersih Pantai) di Pantai Maron Semarang (2023)
5. Desa Binaan Generasi Bank Indonesia (GenBI) Komisariat UIN Walisongo di Desa Kedungboto, Kec. Limbangan, Kab. Kendal (2024)
6. Kuliah Kerja Nyata Mandiri Inisiatif Terprogram (KKN MIT) Ke-17 Desa Rejosari Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak (2024)