

**HUBUNGAN TINGKAT KECUKUPAN ENERGI, PROTEIN, DAN
AKTIVITAS FISIK DENGAN RISIKO KURANG ENERGI KRONIS
(KEK) PADA REMAJA PUTRI DI SMAN 13 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Gizi (S.Gz)



Diajukan oleh:

Sita Aulia Wahidah

1907026084

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

2023

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik
dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di
SMAN 13 Semarang
Nama : Sita Aulia Wahidah
NIM : 1907026084

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang, 13 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I

Dwi Hartanti, S.Gz., M.Gizi
NIP. 198610062016012901

Dosen Penguji II

Dr. Widiastuti, M.Ag
NIP. 197503192009012003

Dosen Pembimbing I

Pradipta Kurniasanti, S.KM., M.Gizi
NIP. 198601202016012901

Dosen Pembimbing II

Nur Hayati, S.Pd., M.Si
NIP. 197711252009122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sita Aulia Wahidah

NIM : 1907026084

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 13 Semarang”

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

Semarang, 18 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



Sita Aulia Wahidah

NIM: 1907026084

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 13 Semarang”.

Sehubungan dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Syamsul Ma'arif, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Dina Sugiyanti, M.Si, selaku Ketua Prodi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Ibu Pradipta Kurniasanti, S.KM., M.Gizi dan Ibu Nur Hayati, S.Pd., M. Si, selaku dosen pembimbing I dan II yang telah membimbing, memberi arahan, saran, motivasi, dan ilmu pengetahuan selama proses penulisan skripsi.
5. Ibu Dwi Hartanti, S.Gz., M.Gizi dan Ibu Dr. Widiastuti, M.Ag, selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan ilmu, saran, dan arahan dalam proses penulisan skripsi.
6. Ibu Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi, selaku dosen wali yang telah membimbing, menasihati, dan memberikan arahan selama masa perkuliahan.
7. Segenap Dosen Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo atas ilmu yang diberikan selama masa perkuliahan.
8. Pihak SMAN 13 Semarang, Ibu Istiana dan Ibu Musyarofah yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.
9. Siswi SMAN 13 Semarang yang telah bersedia menjadi responden penelitian.

10. Tim enumerator, Hera, Giyanti, Atika, Annisa Failasufa, Firda Ainun, Nadya, Afifah, Salma, Sabrina, Melya, dan Fathiyatur yang telah berpartisipasi dalam penelitian dan pengambilan data di lapangan.
11. Teman-teman seperjuangan Gizi angkatan 2019, khususnya Gizi-C yang telah menjadi rekan belajar selama perkuliahan.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Untuk itu, dengan terbuka penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Semarang, 18 Juni 2023

Sita Aulia Wahidah
NIM: 1907026084

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PERSEMBAHAN	x
MOTTO	x
ABSTRACT	xi
ABSTRAK	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Landasan Teori.....	8
1. Remaja	8
2. Risiko Kurang Energi Kronis (KEK).....	11
3. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein pada Remaja.....	24
4. Aktivitas Fisik.....	35
5. Hubungan Antar Variabel	40
B. Kerangka Teori.....	44
C. Kerangka Konsep	45
D. Hipotesis.....	45
BAB III: METODE PENELITIAN	46
A. Jenis dan Variabel Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	46
C. Populasi dan Sampel Penelitian	46

D. Definisi Operasional.....	48
E. Prosedur Penelitian.....	49
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	52
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
BAB V : PENUTUP	71
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xix

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1. 1.	Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2. 1.	Angka Kecukupan Gizi Remaja.....	11
Tabel 2. 2.	Ambang Batas Risiko KEK.....	15
Tabel 2. 3.	Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Food Recall</i> 24 jam.....	31
Tabel 2. 4.	Kategori Tingkat Kecukupan Energi dan Protein.....	32
Tabel 2. 5.	Kategori Aktivitas Fisik berdasarkan Nilai PAL.....	38
Tabel 3. 1.	Definisi Operasional.....	48
Tabel 4. 1.	Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan Usia.....	55
Tabel 4. 2.	Distribusi Responden berdasarkan Tingkat Kecukupan Energi...	56
Tabel 4. 3.	Distribusi Responden berdasarkan Tingkat Kecukupan Protein...	57
Tabel 4. 4.	Distribusi Responden berdasarkan Aktivitas Fisik.....	57
Tabel 4. 5.	Distribusi Frekuensi berdasarkan Risiko KEK.....	58
Tabel 4. 6.	Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dengan Risiko KEK.....	58
Tabel 4. 7.	Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dengan Risiko KEK.....	59
Tabel 4. 8.	Hasil Uji <i>Fisher</i> Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko KEK	60
Tabel 4. 9.	Hasil Uji Regresi Logistik Tingkat Kecukupan Energi dan Protein dengan Risiko KEK.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1.	Metabolisme Energi (Karbohidrat, Protein, dan Lemak).....	26
Gambar 2. 2.	Kerangka Teori Penyebab Risiko KEK pada Remaja Putri.....	44
Gambar 2. 3.	Kerangka Konsep.....	45
Gambar 3. 1	Alur Penelitian.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	<i>Informed Consent</i>	xix
Lampiran 2.	Lembar Pengukuran.....	xx
Lampiran 3.	Form <i>Food Recall</i> 24 Jam	xxi
Lampiran 4	Form <i>Food Frequency Questionnaires</i> (FFQ)	xxii
Lampiran 5.	Form <i>Recall</i> Aktivitas Fisik.....	xxv
Lampiran 6.	Form <i>Physical Activity Level</i> (PAL).....	xxvii
Lampiran 7.	Surat Permohonan Penelitian.....	xxix
Lampiran 8.	Data Antropometri Responden	xxx
Lampiran 9	Hasil <i>Recall</i> Asupan Makan dan Aktivitas Fisik 4x24 Jam	xxxii
Lampiran 10.	Hasil Uji <i>SPSS</i>	xxxv
Lampiran 11.	Dokumentasi Penelitian	xxxix
Lampiran 12.	Riwayat Hidup	xliii

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang tua dan adik tercinta,
Bapak Jajat Sudrajat, Ibu Elawati, Frida Khoirun Nisa, dan Chaka Azmi Rahman
Terima kasih atas doa, dukungan, nasihat, dan kasih sayang dalam mewujudkan
cita-cita penulis.

MOTTO

“Nothing happens for a reason”

(James Hawthorne)

ABSTRACT

Background: Adolescents are one of the vulnerable populations who experience a variety of dietary issues. The nutritional status of young women needs to be considered and prioritized to prepare the pre-conception and conception period to create a healthy and high-quality generation.

Objective: The aim of this study is to analyze relationship between energy, protein adequacy level, and physical activity with the risk of Chronic Energy Deficiency (CED) in young women at Senior High School 13 Semarang.

Method: This analytic study with a cross sectional design was taken place at Senior High School 13 Semarang with consecutive sampling counted 70 samples. Energy and protein adequacy level was estimated by dietary food recall 4x24 hours and FFQ was used to determine how frequently of food types were consumed during previous three months. A 4x24-hour recall of physical activity reported in Physical Activity Level (PAL) was used to collect physical activity data. Bivariate analysis utilizing the Chi-Square test and multivariate analysis utilizing the logistic regression test.

Result: Relationship between energy adequacy level and risk of CED ($p=0.001$); protein ($p<0.001$); and physical activity ($p=0.337$). The results of multivariate analysis of relationship between energy adequacy level (1) and risk of CED ($p=0,179$; OR=0,185), energi (2) ($p=0,060$; OR=0,111), and protein ($p=0,008$; OR=0,097).

Conclusion: There is a relationship between energy and protein adequacy level with the risk of CED. The variable that has the most influence on the risk of CED in young women at Senior High School 13 Semarang is protein adequacy level.

Keywords: energy adequacy level, protein adequacy level, physical activity, and chronic energy deficiency (CED)

ABSTRAK

Latar Belakang: Remaja termasuk sebagai salah satu kelompok yang rentan mengalami berbagai masalah gizi. Status gizi remaja putri sangat perlu diperhatikan dan lebih diprioritaskan untuk mempersiapkan mereka memasuki masa pra-konsepsi dan konsepsi dalam menciptakan generasi yang sehat dan berkualitas.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional* yang dilakukan di SMAN 13 Semarang dengan jumlah sampel 70 orang. *Consecutive sampling* digunakan dalam pengambilan sampel. Data tingkat kecukupan energi dan protein diperoleh dari metode *food recall* 4x24 jam dan form FFQ digunakan untuk melihat kebiasaan konsumsi jenis makanan dalam 3 bulan terakhir. Data aktivitas fisik diperoleh dari *recall* aktivitas fisik 4x24 jam yang dinyatakan dalam *Physical Activity Level* (PAL). Uji *Chi-Square* digunakan untuk analisis bivariat dan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik.

Hasil: Hasil analisis bivariat hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK ($p=0,001$); protein ($p<0,001$), dan aktivitas fisik ($p=0,337$). Hasil analisis multivariat hubungan tingkat kecukupan energi (1) ($p=0,179$; OR=0,185), tingkat kecukupan energi (2) ($p=0,060$; OR=0,111), dan tingkat kecukupan protein ($p=0,008$; OR=0,097).

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi dan protein dengan risiko KEK. Variabel yang paling berpengaruh terhadap risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang adalah tingkat kecukupan protein.

Kata Kunci: tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein, aktivitas fisik, dan risiko KEK.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) adalah kondisi seseorang (wanita usia subur/ ibu hamil) memiliki tendensi untuk mengalami KEK, di mana penderita memiliki Lingkar Lengan Atas (LiLA) kurang dari 23,5 cm (Rasmaniar *et al.*, 2022). KEK adalah suatu keadaan *undernutrition*, di mana penderita mengalami kekurangan asupan energi dan protein yang berlangsung dalam rentang waktu yang lama dan menahun, serta memicu timbulnya masalah kesehatan pada WUS dan ibu hamil (Simbolon *et al.*, 2018). WUS adalah wanita yang berusia antara 15 sampai dengan 49 tahun yang memiliki status belum menikah, menikah, atau janda dan masih dalam usia reproduktif (Novitasary *et al.*, 2013).

Remaja putri yang duduk di bangku SMA termasuk ke dalam WUS dan tergolong sebagai kelompok yang rentan mengalami berbagai masalah gizi, karena remaja putri memiliki kondisi-kondisi penting yang memengaruhi kebutuhan gizinya. Kondisi penting tersebut yaitu pertumbuhan cepat (*growth spurt*), menstruasi, masa puber, kebiasaan jajan, dan atensi terhadap penampilan fisiknya. Status gizi remaja putri sangat perlu diperhatikan dan lebih diprioritaskan untuk mempersiapkan mereka memasuki masa pra-konsepsi dan konsepsi (Kemenkes, 2014c). Status gizi remaja pada masa prakonsepsi adalah waktu terbaik sebelum memasuki pernikahan dan menyiapkan periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK). Periode 1000 HPK (270 hari janin di dalam rahim serta 730 hari kehidupan pertama setelah bayi lahir ke dunia) yakni fase penting dalam menciptakan generasi yang sehat dan berkualitas (Afifah *et al.*, 2022).

KEK pada remaja putri atau pada masa prakonsepsi ini dapat berdampak pada penurunan kemampuan fisik, penurunan produktivitas kerja, mudah terserang penyakit infeksi, dan menurunnya kualitas hidup. Selain itu, wanita yang mengalami KEK juga berisiko mengalami anemia dan memiliki tendensi

untuk melahirkan bayi dengan berat badan kurang. Berat bayi yang kurang dari 2,500-gram ketika lahir atau Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) berisiko mengalami hambatan tumbuh kembangnya, baik fisik maupun kecerdasannya. Bayi BBLR juga berisiko tinggi menderita penyakit degeneratif di usia dewasa seperti *diabetes mellitus*, hipertensi, stroke, dll (Pritasari *et al.*, 2017).

Prevalensi remaja usia 15-19 tahun yang mengalami KEK di Indonesia sebanyak 36,3%. Angka tersebut merupakan prevalensi tertinggi dibandingkan dengan kelompok umur lainnya. Prevalensi WUS tidak hamil yang mengalami KEK di Jawa Tengah lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi Nasional, yaitu 18,2%, di mana prevalensi KEK pada WUS tidak hamil di Indonesia sebesar 14,5%. Angka tersebut adalah angka terbesar kedua di pulau Jawa, di mana Daerah Istimewa Yogyakarta menempati posisi pertama dengan nilai 19,1% (Riskesdas, 2018).

Banyak faktor penyebab terjadinya KEK pada remaja putri seperti pola makan, *body image*, dan aktivitas fisik (Septriani, 2022). Faktor signifikan yang diduga sebagai pemicu KEK yaitu asupan energi dan protein, persepsi gizi, aktivitas fisik, dan citra tubuh (Suarjana *et al.*, 2020).

Asupan makanan, terutama asupan energi dan protein merupakan penyebab utama KEK (Simbolon *et al.*, 2018). 52,5% remaja memiliki tingkat kecukupan energi yang sangat kurang (<70%). Angka tersebut merupakan proporsi tertinggi dibandingkan dengan kelompok umur lainnya. Rerata tingkat kecukupan protein pada remaja sebesar 82,5% yang merupakan rerata paling rendah dibandingkan dengan kelompok umur lainnya (Kemenkes, 2014a). Makanan yang dikonsumsi sehari-hari mengandung zat gizi yang fundamental untuk fungsional tubuh (Almatsier, 2009). Makanan yang dikonsumsi individu menyediakan energi melalui proses pembakaran protein, lemak, dan karbohidrat. Lemak dan protein yang digunakan sebagai sumber energi alternatif akan berkurang ketersediaannya apabila asupan energi tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Kurangnya asupan energi menyebabkan protein dan lemak beralih fungsi menjadi sumber energi sehingga fungsi utamanya

tidak dijalankan. Jika keadaan tersebut berlangsung lama, tubuh akan mengalami perubahan berat badan dan kerusakan jaringan akibat penggunaan cadangan energi secara terus menerus. Pada prinsip ilmu gizi, cadangan energi di dalam tubuh tidak dapat terus-menerus digunakan karena akan mengakibatkan keadaan gizi kurang seperti KEK (Umisah & Puspitasari, 2017). Asupan protein yang tidak adekuat dan penggunaan cadangan protein yang terus menerus pada akhirnya akan menyebabkan melemahnya otot-otot atau deplesi masa otot (Almatsier, 2009). Deplesi masa otot ditandai dengan pengukuran LiLA <23,5 cm.

Imelda dan Eliza (2020) menyatakan bahwa remaja putri yang mengonsumsi energi <80% Angka Kecukupan Energi (AKE) memiliki risiko 4,9 kali mengalami KEK dibandingkan dengan remaja putri dengan asupan energi $\geq 80\%$ AKE. Imelda dan Eliza juga menyatakan bahwa remaja putri yang mengonsumsi protein <80% Angka Kecukupan Protein (AKP) berpeluang 4,7 kali lebih besar mengalami KEK jika dibandingkan dengan asupan protein $\geq 80\%$ AKP. Penelitian tersebut seiring dengan penelitian Marlenywati (2010) yang menyatakan bahwa remaja dengan tingkat kecukupan energi dan protein <80% mempunyai peluang 12,031 dan 13,01 kali mengalami KEK dibandingkan remaja dengan tingkat konsumsi energi dan protein $\geq 80\%$.

Selain tingkat konsumsi energi dan protein, aktivitas fisik juga merupakan salah satu faktor signifikan yang dapat menyebabkan KEK. Penelitian Mufidah *et al.* (2016) menyatakan bahwa aktivitas fisik yang sedang dapat menyebabkan 12,6 kali risiko KEK dibandingkan dengan tingkat aktivitas yang ringan, di mana tingkat aktivitas fisik yang lebih berat akan meningkatkan kebutuhan zat gizi. Sejalan dengan penelitian tersebut, Marlenywati (2010) juga menyatakan bahwa aktivitas fisik yang berat pada ibu hamil remaja memiliki risiko 9,258 kali terkena risiko KEK dibandingkan ibu hamil remaja dengan tingkat aktivitas fisik tidak berat. Aktivitas fisik membantu menyeimbangkan *input* dan *output* zat gizi di dalam tubuh manusia. Khasanah (2016) menyatakan bahwa semakin aktif aktivitas yang dilakukan seseorang, maka semakin banyak energi yang dikeluarkan. Oleh karena itu, aktivitas fisik berlebihan tanpa nutrisi yang cukup

dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi (*negative energy balance*). Individu tidak dapat melakukan aktivitas jika energi yang diperoleh dari makanan kurang dari kebutuhan, kecuali menggunakan energi yang tersimpan di dalam tubuh. Remaja berisiko mengalami KEK jika hal tersebut terjadi berulang kali dalam jangka waktu yang lama (Pritasari *et al.*, 2017).

SMAN 13 Semarang merupakan salah satu lembaga pendidikan yang terletak di Kelurahan Wonolopo, Mijen, Semarang. Studi pendahuluan dilakukan terhadap remaja putri di SMAN 13 Semarang. 12 dari 21 remaja putri memiliki LiLA <23,5 cm atau sekitar 57% remaja putri memiliki risiko KEK. Wawancara singkat dilakukan terhadap remaja putri yang mengalami risiko KEK. Hasilnya didapatkan bahwa remaja putri yang berisiko KEK memiliki kebiasaan makan yang kurang sesuai dengan pedoman gizi seimbang, sering melewatkan sarapan, dan jarang melakukan aktivitas fisik yang berat, hanya sekadar berangkat ke sekolah menggunakan kendaraan dan beristirahat setelah berkegiatan di sekolah.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang?
2. Bagaimana hubungan tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang?
3. Bagaimana hubungan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang?
4. Bagaimana hubungan tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui gambaran tingkat kecukupan energi pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

2. Mengetahui gambaran tingkat kecukupan protein pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
3. Mengetahui gambaran aktivitas fisik pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
4. Mengetahui gambaran risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
5. Menganalisis hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
6. Menganalisis hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
7. Menganalisis hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
8. Menganalisis hubungan antara tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Universitas UIN Walisongo Semarang

Memberi kontribusi ilmiah pada kajian tentang hubungan tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri yang diharapkan dapat menjadi sarana bagi peneliti dalam mendedikasikan diri pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan, khususnya gizi masyarakat yang berlandaskan kesatuan ilmu pengetahuan (*Unity of Science*).

2. Bagi Fakultas dan Prodi Gizi

Memberikan informasi yang bermanfaat sebagai bahan bacaan, panduan, atau pun tumpuan bagi adik tingkat dalam melakukan penelitian, khususnya dalam bidang gizi masyarakat.

3. Bagi SMAN 13 Semarang

Memberikan informasi mengenai tingkat kecukupan energi, protein, aktivitas fisik, dan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang sehingga dapat memperbaiki kebiasaan makan dan aktivitas fisik menjadi lebih baik.

4. Bagi Peneliti

Memberikan wawasan dan pengalaman kepada peneliti untuk menganalisis hubungan tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

E. Keaslian Penelitian

Banyak penelitian yang dilakukan terhadap remaja putri, terutama mengenai risiko KEK. Sejauh penelaahan yang dilakukan peneliti, belum terdapat penelitian yang persis dengan rancangan penelitian dalam proposal ini. Penelitian ini memiliki perbedaan variabel dan lokasi dengan penelitian terdahulu. Penelitian ini tidak hanya meneliti tingkat kecukupan energi terhadap risiko KEK pada remaja putri, namun juga dikaitkan dengan tingkat kecukupan protein dan aktivitas fisik, di mana belum pernah diteliti pada penelitian terdahulu. Penelitian ini dilakukan di SMAN 13 Semarang, Jawa Tengah. Penelitian dengan desain serupa belum pernah dilakukan di SMAN 13 Semarang hingga saat ini. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkenaan dengan topik penelitian :

Tabel 1. 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Ignia Nur 'Arofah Umisah dan Dyah Intan Puspitarsi (2017)	Perbedaan Pengetahuan Gizi Prakonsepsi dan Tingkat Konsumsi Energi Protein pada Wanita Usia Subur (WUS) Usia 15-19 Tahun Kurang Energi Kronis (KEK) dan Tidak KEK di SMA Negeri 1 Pasawahan	<i>Cross sectional</i>	- Pengetahuan gizi prakonsepsi - Konsumsi energi - Konsumsi protein	- Tidak terdapat perbedaan pengetahuan gizi prakonsepsi antara responden KEK dan tidak KEK (p=0,179) di SMA Negeri 1 Pasawahan - Terdapat perbedaan tingkat konsumsi energi (p=0,001) dan tingkat konsumsi protein (p=0,001) antara responden KEK dan tidak KEK di SMA Negeri 1 Pasawahan

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
2.	Imelda Telisa dan Eliza (2020)	Asupan Zat Gizi Makro, Asupan Zat Besi, Kadar Haemoglobin dan Risiko Kurang Energi Kronis pada Remaja Putri	<i>Case control</i>	- Asupan zat gizi makro - Asupan zat besi - Kadar haemoglobin - Risiko KEK	- Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro energi ($p=0,004$), protein ($p=0,004$), lemak ($p=0,031$), dan asupan zat besi ($p=0,000$) dengan risiko KEK - Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat ($p=0,094$) dan kadar Hb ($p=1,000$) dengan risiko KEK
3.	Lusiana Pradana Hariyanti (2020)	Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro, Aktivitas Fisik dan <i>Body Image</i> dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 1 Grogol Kabupaten Kediri	<i>Case control</i>	- Asupan energi - Asupan zat gizi makro - <i>Body image</i> - Aktivitas fisik - Kejadian KEK	- Terdapat hubungan antara asupan energi ($p=0,000$), asupan protein ($p=0,044$), asupan lemak ($p=0,039$), asupan karbohidrat ($p=0,009$), <i>body image</i> ($p=0,000$) dengan kejadian KEK - Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik ($p=0,073$) dengan kejadian KEK
4.	Ana Mahmudah, Rifatul Masrikhiyah, Yuniarti Dewi Rahmawati (2022)	Hubungan Pengetahuan Gizi, Aktivitas Fisik, dan Asupan Makanan dengan Kejadian KEK pada Calon Pengantin di Wilayah Kerja KUA Tarub	<i>Cross sectional</i>	- Pengetahuan gizi - Aktivitas fisik - Asupan makanan - Kejadian KEK	- Terdapat hubungan antara pengetahuan ($p=0,022$) aktivitas fisik ($p=0,035$), asupan energi ($p=0,028$), asupan protein ($p=0,028$), dan asupan lemak ($p=0,035$) dengan kejadian KEK - Tidak terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan kejadian KEK ($p=0,786$)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Remaja

a. Pengertian

Remaja merupakan masa yang juga dikenal sebagai masa pematangan organ reproduksi, yaitu masa perpindahan masa kanak-kanak menuju dewasa yang ditandai oleh adanya perubahan pada fisik, emosi, dan psikis (Ernawati *et al.*, 2022). Remaja merupakan seseorang yang berusia 10-18 tahun, tercantum dalam Permenkes RI No. 25 Tahun 2014 (Kemenkes, 2014b). Masa remaja adalah periode yang ditandai dengan kecepatan pertumbuhan yang mencapai puncaknya, perilaku mandiri, dan upaya untuk menunjukkan kebolehan dalam melakukan tugas-tugas orang dewasa (Almatsier *et al.*, 2013).

b. Gizi Remaja

Remaja merupakan masa kedua terjadinya pertumbuhan secara cepat (*growth spurt*) setelah masa bayi sehingga kebutuhan energi dan zat gizi pada remaja cenderung meningkat. Remaja membutuhkan energi dan zat gizi lebih banyak untuk melakukan deposisi jaringan. Remaja mengalami pertumbuhan dan umumnya mempunyai tingkat aktivitas yang tinggi sehingga kebutuhan akan energi dan zat gizinya meningkat (Ernawati *et al.*, 2022). Kondisi esensial remaja yang berimbang pada kebutuhan gizinya yaitu pertumbuhan cepat (*growth spurt*), menstruasi, masa puber, kebiasaan jajan, dan atensi terhadap penampilan fisiknya. Status gizi remaja putri sangat perlu diperhatikan dan lebih diprioritaskan untuk mempersiapkan mereka memasuki masa pra-konsepsi dan konsepsi (Kemenkes, 2014c).

Prakonsepsi merupakan masa peralihan dari remaja akhir sampai usia dewasa awal. Pada masa ini, kesuburan dan fungsi organ reproduksi, baik pada pria maupun wanita berkembang dengan baik

(Dieny *et al.*, 2019). Pemenuhan gizi prakonsepsi menjadi esensial untuk menciptakan generasi yang terbaik, terutama pada wanita (Afifah *et al.*, 2022). Status gizi remaja pada masa prakonsepsi adalah waktu terbaik sebelum memasuki pernikahan dan menyiapkan periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK). Periode 1000 HPK (270 hari janin di dalam rahim serta 730 hari kehidupan pertama setelah bayi lahir ke dunia) yakni fase penting dalam menciptakan generasi yang sehat dan berkualitas (Afifah *et al.*, 2022).

Makanan kaya nutrisi diperlukan remaja untuk tumbuh kembang otak, organ reproduksi, dan organ-organ lainnya untuk mencapai perkembangan optimal. Pemenuhan zat gizi pada remaja juga mendukung remaja berkonsentrasi dalam belajar, beraktivitas, dan bersosialisasi (Pritasari *et al.*, 2017). Terdapat tiga alasan mengapa pemenuhan zat gizi pada remaja perlu dilakukan. Pertama, kebutuhan gizi meningkat selama periode remaja untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik dan psikologis. Kedua, kebutuhan dan konsumsi gizi remaja dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan. Ketiga, remaja dengan keadaan khusus, terutama mereka yang termasuk kelompok dengan tingkat partisipasi olahraga yang tinggi, kehamilan, gangguan makan, diet ketat, serta penggunaan narkoba dan alkohol perlu diperhatikan kebutuhan gizinya (Hardinsyah & Supariasa, 2016). Kebutuhan zat gizi pada remaja:

1) Energi

Energi diperlukan tubuh dalam mengerjakan beragam aktivitas sehari-hari. Remaja putri memerlukan lebih sedikit energi dibandingkan dengan remaja laki-laki. 50-60% energi disarankan berasal dari karbohidrat kompleks seperti nasi, umbi-umbian, jagung, dan hasil olahannya (Pritasari *et al.*, 2017).

2) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Sereal, jagung, umbi-umbian, kacang-kacangan kering, dan gula

merupakan sumber karbohidrat. Karbohidrat di dalam tubuh disimpan dalam bentuk glikogen di dalam hati dan jaringan otot, sebagian diubah menjadi lemak dan disimpan sebagai cadangan energi di dalam jaringan adiposa, dan sebagian lain berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa. Sel darah merah (eritrosit) sel saraf, dan sel otak menggunakan glukosa sebagai sumber energi dan perannya tidak dapat digantikan oleh lemak. Jika asupan karbohidrat kurang dari kebutuhan, maka tubuh beralih menggunakan protein sebagai sumber energi (Almatsier, 2009).

3) Protein

Komponen utama yang memelihara dan mengganti sel-sel yang rusak, serta mengontrol fungsi fisiologis organ tubuh adalah protein. Kebutuhan protein pada masa ini lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan protein masa lainnya karena proses pertumbuhan cepat (*growth spurt*) sedang terjadi (Pritasari *et al.*, 2017). Ikan, telur, daging, dan unggas merupakan contoh sumber protein hewani. Kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tempe dan tahu merupakan sumber protein nabati. Susunan asam amino pada protein hewani lebih kompleks dan kandungan asam aminonya lebih banyak dibandingkan dengan protein nabati sehingga kualitasnya lebih baik. Akan tetapi, remaja tetap perlu mengombinasikan konsumsi protein hewani dan protein nabati karena setiap protein mengandung asam amino yang berbeda. Kemenkes menganjurkan sekitar 30% konsumsi protein berasal dari protein hewani dan 70% dari protein nabati (Kemenkes, 2014c).

4) Lemak

Lemak merupakan energi yang dapat disimpan sebagai cadangan energi dalam tubuh. Mengonsumsi terlalu banyak lemak dapat menyebabkan terjadinya timbunan lemak serta dapat menyumbat pembuluh darah, utamanya arteri jantung. Asupan energi tidak adekuat juga dapat disebabkan oleh asupan lemak yang

tidak sesuai dengan kebutuhan (Pritasari *et al.*, 2017). Minyak kelapa sawit, minyak kacang tanah, margarin, mentega, alpukat, telur ayam merupakan beberapa bahan makanan sumber lemak (Almatsier, 2009). Anjuran kebutuhan zat gizi pada remaja terdapat pada tabel AKG tahun 2019 di bawah ini:

Tabel 2. 1. Angka Kecukupan Gizi Remaja

Usia	Energi (Kkal)	Karbohidrat (gram)	Protein (gram)	Lemak (gram)
Laki-laki				
10 – 12 tahun	2000	300	50	65
13 – 15 tahun	2400	350	70	80
16 – 18 tahun	2650	400	75	85
Perempuan				
10 – 12 tahun	1900	280	55	65
13 – 15 tahun	2050	300	65	70
16 – 18 tahun	2100	300	65	70

(Kemenkes, 2019)

2. Risiko Kurang Energi Kronis (KEK)

a. Pengertian Risiko KEK

Risiko KEK adalah kondisi seseorang (wanita usia subur/ ibu hamil) memiliki tendensi untuk mengalami KEK, di mana penderita memiliki LiLA kurang dari 23,5 cm (Rasmaniar *et al.*, 2022). KEK adalah suatu keadaan *undernutrition*, di mana penderita mengalami kekurangan asupan energi dan protein yang berlangsung dalam rentang waktu yang lama dan menahun, serta memicu timbulnya masalah kesehatan pada WUS dan ibu hamil (Simbolon *et al.*, 2018). *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa KEK merupakan jenis Kurang Energi Protein (KEP) di mana kekurangan energi lebih menonjol dibandingkan dengan kekurangan protein. Sebutan lain KEK adalah kurus.

b. Dampak KEK pada Remaja

Banyak individu yang menderita KEK mengalami buruknya perkembangan otot dan memiliki kapasitas yang rendah dalam melakukan pekerjaan fisik. Adaptasi dari kurangnya asupan tubuh

berdampak pada pengurangan pengeluaran energi melalui pengurangan aktivitas fisik dan adaptasi perilaku lainnya. *Undernutrition* memiliki konsekuensi terhadap fungsional seperti konsekuensi struktural yang dapat memengaruhi kemampuan bekerja, kinerja sekolah, dan kualitas hidup (Roche *et al.*, 2011).

Beberapa kerugian dari Risiko (KEK) menurut Almatsier (2009) dan Thamaria (2017):

- 1) Memiliki penampilan yang kurang menarik
- 2) Mudah merasa letih. Hal ini disebabkan karena rendahnya produksi tenaga. Tenaga berasal dari energi yang dikonsumsi seseorang dari makanan. Kekurangan energi berdampak pada berkurangnya kemampuan untuk melakukan gerak, aktivitas, dan bekerja sehingga individu yang kekurangan gizi cenderung merasa lemah, malas, dan mengalami penurunan produktivitas kerja.
- 3) Memiliki risiko tinggi terpapar penyakit infeksi, depresi, anemia, dan diare. Hal ini disebabkan karena sistem imunitas dan antibodi berkurang. Protein berguna untuk pembentukan antibodi. Kekurangan asupan protein menyebabkan individu mudah terserang penyakit infeksi.
- 4) Memiliki risiko tinggi melahirkan bayi dengan Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR).
- 5) Kurang mampu bekerja keras.

c. Pencegahan dan Penanganan KEK pada Remaja

Remaja berstatus gizi baik dapat diciptakan dengan peningkatan pengetahuan dan pengaplikasian pola hidup sehat bergizi seimbang. Remaja membutuhkan zat gizi untuk pertumbuhan fisik maupun perkembangan organ seksualnya. Akibatnya, kebutuhan gizi usia remaja lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan gizi usia dewasa. Asupan gizi yang terpenuhi pada remaja dapat membantu konsentrasi belajar, beraktivitas, bersosialisasi, membantu kesempurnaan fisik, pematangan

fungsi seksual, dan tercapainya aspek pendewasaan lainnya (Pritasari *et al.*, 2017).

Permasalahan gizi pada remaja dapat dicegah dengan mengimplementasikan Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS), yaitu diawali dengan memahami pola hidup sehat dan konsumsi makanan bergizi. Pengetahuan, sikap, dan perilaku remaja dapat diciptakan secara positif dengan adanya pendidikan gizi di lingkungan sekolah (F. Lestari *et al.*, 2022).

Empat pilar membentuk prinsip gizi seimbang (Kemenkes, 2014c). Pertama, mengonsumsi aneka ragam pangan. Setiap makanan memiliki komposisi gizi yang berbeda satu sama lainnya, sehingga makanan yang beraneka ragam dibutuhkan untuk menyediakan semua nutrisi yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan. Kedua, membiasakan hidup bersih. Praktik hidup bersih dapat menjauhkan seseorang dari paparan penyakit infeksi di mana penyakit infeksi merupakan faktor utama yang memengaruhi status gizi.

Ketiga, lakukan beberapa aktivitas fisik. Keseimbangan antara pengeluaran dan pemasukan energi dapat diupayakan melalui aktivitas fisik. Metabolisme zat gizi merupakan salah satu proses metabolisme yang dapat berjalan dengan lancar jika seseorang cukup melakukan aktivitas fisik, yaitu 30 menit dalam sehari. Keempat, memantau berat badan secara berkala untuk mempertahankan berat badan (BB) normal. Salah satu tanda telah terjadi keseimbangan zat gizi di dalam tubuh yaitu BB berada dalam batas normal. Ketidaknormalan BB dapat dicegah dengan memantau BB, sehingga langkah-langkah penanganan untuk mengembalikan BB dalam batas normal dapat segera dilakukan (Kemenkes, 2014c).

Pilar pertama yang membentuk pilar gizi seimbang sangat sesuai dengan perintah Allah SWT yang terdapat dalam surat al-Araf ayat 31, di mana ayat tersebut menekankan untuk memperhatikan proporsi

makanan yang seimbang dalam jumlah yang sesuai tanpa berlebih-lebihan. Bunyi surat al-Araf ayat 31:

يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya: “Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, dan jangan berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.” (QS. Al-Araf:31)

“*Tafsir al-Mishbah*” karya M. Quraish Shihab menyebutkan bahwa penggalan akhir dari ayat tersebut merupakan pedoman yang ditetapkan secara agama perihal kesehatan yang telah diakui oleh para ilmuwan dan tidak berafiliasi dengan agama yang mereka anut. Fakta bahwa ukuran tertentu dinilai cukup untuk seseorang mungkin dinilai berlebihan atau belum cukup untuk individu lainnya menyebabkan perintah makan dan minum yang tidak berlebihan harus disesuaikan dengan keadaan atau kondisi masing-masing individu. Sikap proporsional dalam hal makan dan minum merupakan hal yang diajarkan dalam ayat tersebut (Shihab, 2016).

Energi dan zat gizi yang dibutuhkan tubuh, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral terkandung di dalam makanan yang dikonsumsi manusia. Makanan dan minuman diciptakan untuk memelihara kesehatan sehingga manusia kuat dalam mengerjakan ibadah kepada Tuhannya. Kurangnya konsumsi makanan akan memengaruhi status gizi seseorang serta berisiko mengalami KEK (Almatsier, 2009) (Setyawati & Eko Hartini, 2018). Penderita KEK biasanya mengalami penurunan kemampuan dalam melakukan aktivitas, termasuk dalam mengerjakan ibadah (Roche *et al.*, 2011). Adapun makan dan minum secara berlebihan dapat berdampak pada rusaknya kesehatan (Almatsier, 2009).

d. Cara Pengukuran Risiko KEK

Parameter yang digunakan dalam menentukan risiko KEK pada WUS yaitu menggunakan Lingkar Lengan Atas (LiLA). Kondisi jaringan otot dan lemak subkutan dapat digambarkan melalui LiLA (Thamaria, 2017). Ukuran LiLA sering digunakan untuk melihat status KEK pada WUS dan ibu hamil (di mana penderita memiliki LiLA <23,5 cm) karena ukuran LiLA menunjukkan cadangan energi (Muslihah *et al.*, 2021). LiLA juga menggambarkan perkembangan jaringan otot dan lemak yang tidak terpengaruh oleh cairan tubuh. Ukuran LiLA tidak dapat memonitor perubahan status gizi seseorang dalam waktu pendek (Febry *et al.*, 2020).

Tabel 2. 2. Ambang Batas Risiko KEK

LiLA	Keterangan
<23,5 cm	Risiko KEK
≥23,5 cm	Tidak risiko KEK

(Supariasa *et al.*, 2016)

e. Faktor Penyebab Terjadinya KEK pada Remaja Putri

1) Asupan Makan

Asupan makan seseorang sangat memengaruhi status gizinya. Kekurangan satu atau lebih zat-zat gizi esensial dapat menyebabkan tubuh mengalami status gizi buruk, salah satunya KEK. Status gizi merupakan kondisi tubuh yang dipengaruhi oleh konsumsi dan penggunaan zat-zat gizi (Almatsier, 2009). Keseimbangan asupan dan kebutuhan zat gizi setiap individu dapat menghasilkan status gizi baik, yang artinya cadangan zat gizi individu tersebut telah mencukupi untuk melakukan kegiatan sehari-hari, tumbuh kembang, memelihara kesehatan, dan mencegah terpapar penyakit. KEK dapat terjadi ketika asupan zat gizi dengan kebutuhan tubuhnya tidak seimbang, sehingga cadangan gizi di dalam tubuhnya digunakan untuk memenuhi kebutuhannya (Nuraini *et al.*, 2017).

Asupan makan merupakan penyebab langsung yang paling utama penyebab KEK. Fungsi tubuh dapat dipertahankan dengan mengonsumsi konsumsi makanan yang bergizi, sehingga tubuh dapat menghasilkan energi untuk beraktivitas. Makanan yang dikonsumsi oleh setiap individu haruslah memenuhi jumlah dan komposisi yang seimbang sesuai dengan kebutuhannya (Setyawati & Eko Hartini, 2018).

Kebutuhan zat gizi pada remaja dipengaruhi oleh beberapa kondisi penting. Kondisi penting tersebut yaitu pertumbuhan cepat (*growth spurt*), menstruasi, masa puber, kebiasaan jajan, dan atensi terhadap penampilan fisiknya. Status gizi remaja putri sangat perlu diperhatikan dan lebih diprioritaskan untuk mempersiapkan mereka memasuki masa pra-konsepsi dan konsepsi (Kemenkes, 2014c). Artinya, kebutuhan zat gizi yang tinggi pada remaja perlu diiringi dengan asupan makanan yang mencukupi kebutuhan tubuh sehingga tidak terjadi penggunaan simpanan zat gizi dalam tubuh yang akan mengakibatkan terjadinya malnutrisi seperti KEK jika hal tersebut terus terjadi.

2) Pola Makan

Pola makan merupakan rencana makan yang diikuti seseorang atau sekelompok orang dalam memenuhi kebutuhan nutrisi, yang dimanifestasikan dalam bentuk preferensi jenis makanan, waktu makan, dan frekuensi makan (Nurwijayanti, 2018). Pola makan yang ideal adalah makan tiga kali sehari ditambah makan selingan dua kali dalam waktu yang hampir sama dan porsi yang cukup sesuai dengan pedoman gizi seimbang. Remaja yang mengonsumsi makanan dengan frekuensi dua kali dalam sehari memiliki dua kali risiko lebih besar mengalami KEK (Abraham *et al.*, 2015). Wardhani *et al.* (2020) menyatakan bahwa frekuensi dan jenis ragam makan berpengaruh terhadap kejadian KEK pada remaja putri di SMAN 6 Bogor tahun 2019 di mana remaja putri berpeluang

6,068 kali mengalami KEK jika mengonsumsi makanan yang tidak beragam.

3) Kebiasaan Makan

Pengaturan pola makan dibentuk oleh perilaku dan kebiasaan makan. Kebiasaan makan pada remaja umumnya mulai berubah mengikuti perubahan kebutuhan dan gaya hidupnya (Pritasari *et al.*, 2017). Lingkungan, kebiasaan makan keluarga, teman sebaya, media sosial, nafsu makan, aksesibilitas pangan, dan kegiatan ekstrakurikuler atau kegiatan yang dilakukan di luar rumah dapat memengaruhi kebiasaan makan pada remaja. Selain itu, remaja putri cenderung memerhatikan bentuk tubuhnya, seperti berusaha terlihat kurus, cantik dan menarik, yang berdampak signifikan terhadap kebiasaan makannya dan mengarah pada konsumsi makanan yang tidak seimbang (Almatsier *et al.*, 2013).

Perubahan gaya hidup pada remaja sangat berpengaruh terhadap kebiasaan makannya, salah satunya konsumsi *junk food*. Faradila *et al.* (2019) menyatakan bahwa remaja yang tinggal di kota maupun di kabupaten memiliki kegemaran mengonsumsi *junk food*. *Junk food* mengandung sedikit protein, vitamin, dan serat, mengandung bahan makanan tambahan seperti monosodium glutamate (MSG), serta mengandung tinggi gula, tepung, lemak trans, lemak tak jenuh ganda, dan garam (Bhaskar, 2012). Konsumsi *junk food* mengakibatkan kurangnya konsumsi protein, serat, dan mikronutrien lainnya seperti kalsium dan zat besi yang dapat menyebabkan KEK (Ramadhani *et al.*, 2021). Konsumsi makanan yang mengandung mikronutrien seperti kalsium dan zat besi membantu mengoptimalkan pertumbuhan massa otot pada remaja (Telisa & Eliza, 2020) (Wahyuningrum *et al.*, 2020).

Status kesehatan orang dewasa dan lansia akan dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang berkembang selama fase remaja (Arisman, 2009). Kebiasaan makan yang salah, seperti adanya

pantangan terhadap suatu makanan dan kesukaan terhadap makanan tertentu dapat memberikan efek buruk bagi status gizi (Thamaria, 2017). Hal tersebut menyebabkan tidak bervariasinya makanan yang dikonsumsi oleh individu. Individu cenderung mengonsumsi makanan yang disukainya dan menghindari makanan pantangan, sedangkan setiap makanan memiliki komposisi gizi yang berbeda satu sama lainnya. Mengonsumsi makanan yang bervariasi dalam jumlah yang cukup dan dengan proporsi makanan yang seimbang serta membiasakan sarapan merupakan salah satu contoh kebiasaan makan yang baik (Kemenkes, 2014c). Membiasakan sarapan sebelum berangkat ke sekolah dengan mengonsumsi 20-25% energi dari kebutuhan energi harian secara signifikan dapat menurunkan risiko gizi kurang pada remaja (Octavia, 2020).

4) Gangguan Pola Makan

Gangguan pola makan umumnya dialami oleh anak usia pra-remaja dan remaja, jarang ditemukan pada orang dewasa, serta lebih sering dialami oleh perempuan (Safaria, 2021). Gangguan pola makan pada remaja biasanya diakibatkan oleh fiksasi tubuh yang ramping. *Anoreksia* dan *bulimia nervosa* merupakan gangguan pola makan yang sering dijumpai pada remaja (Pritasari *et al.*, 2017). *Anoreksia* dan *bulimia nervosa* jarang terjadi di negara-negara berkembang dan lazim di negara-negara maju. Hal tersebut dipengaruhi oleh kultur dan nilai-nilai tentang bentuk tubuh ideal wanita. Di negara maju, bentuk tubuh seperti boneka *Barbie* dianggap ideal, tetapi sebenarnya tidak realistis sehingga banyak kasus gangguan makan terjadi (Safaria, 2021).

Anoreksia nervosa berasal dari Bahasa Yunani “*an*” dan “*orexis*” yang berarti tidak memiliki hasrat untuk (makan). Ciri utamanya, individu sengaja melaparkan diri secara ekstrem untuk menguruskan badannya sehingga bentuk tubuh ideal tercapai. Hal ini sangat membahayakan tubuh, karena distorsi persepsi individu

penderita *anoreksia* berbeda dengan faktanya. Penderita cenderung meyakini bahwa tubuh mereka belum ideal, padahal secara nyata (hasil observasi orang lain) tubuh penderita *anoreksia* sudah sangat kurus. Akibatnya, kesehatan dan siklus menstruasi remaja putri terganggu. Hal tersebut disebabkan oleh hormon progesteron yang semakin berkurang di dalam tubuhnya akibat dari asupan zat gizi yang tidak memadai (Safaria, 2021).

Bulimia nervosa adalah kondisi di mana adanya hasrat untuk makan terus-menerus dan keinginan untuk makan yang tertahankan. Individu penderita *bulimia* ketika menyadari bahwa dirinya telah makan dengan jumlah yang sangat banyak, maka ia harus melawan efek “gemuk” dari makanan yang ia konsumsi dengan cara: sengaja merangsang untuk memuntahkan makanan, memakai obat pencahar secara berlebihan, mengonsumsi obat penekan nafsu makan, menggunakan obat preparate tiorid atau diuretika, dan puasa berkala (Safaria, 2021) .

Kedua bentuk gangguan pola makan tersebut berpotensi menimbulkan komplikasi jangka waktu panjang, seperti luka dan pendarahan di mulut, tenggorokan, dan esofagus. Konsumsi obat pencahar atau diuretik pada penderita bulimia dapat menyebabkan terjadinya kerusakan ginjal dan gangguan saluran cerna (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

5) Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi terjadi akibat penurunan imunitas akibat asupan gizi yang kurang dari kebutuhan sehingga bakteri penyebab penyakit lebih mudah masuk ke dalam tubuh dan berkembang di sana (Thamaria, 2017) (Kemenkes, 2014c). Adanya infeksi menyebabkan penyerapan zat gizi pada individu terganggu (Setyawati & Hartini, 2018). Penurunan nafsu makan pada penderita penyakit infeksi menyebabkan penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk ke dalam tubuh. Tubuh memerlukan nutrisi

ekstra untuk mengimbangi peningkatan metabolisme yang terjadi pada individu yang terinfeksi, terutama bila disertai panas. Keadaan akan lebih buruk jika disertai diare, karena penderita juga mengalami kehilangan zat gizi dan cairan. Daya tahan tubuh yang menurun pada keadaan gizi kurang meningkatkan risiko paparan penyakit infeksi (Kemenkes, 2014c).

Pada individu sehat, zat gizi diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal, pemeliharaan kesehatan, pendukung aktivitas sehari-hari, dan penangkal paparan penyakit. Sementara itu, peran zat gizi pada individu sakit yaitu sebagai penyembuh dari paparan penyakit (Nuraini *et al.*, 2017). Diana Oktavistuti Darmasetya (2020) menyebutkan bahwa remaja putri yang sedang/pernah mengalami penyakit infeksi memiliki risiko 3,2 kali lebih tinggi untuk terkena KEK dibandingkan dengan remaja putri yang tidak memiliki penyakit infeksi.

6) *Body Image* (Citra Tubuh)

Persepsi atau gagasan seseorang mengenai bentuk tubuhnya disebut sebagai *body image* (Wardhani *et al.*, 2020). *Body image* positif dan negatif merupakan bentuk citra tubuh. Anggapan yang positif terhadap tubuhnya, di mana individu tersebut dapat menerima bentuk tubuh yang dimilikinya merupakan *body image* positif. *Body image* negatif dimiliki oleh individu yang merasa tidak puas dengan penampilan dan bagian tubuh tertentu (Suarjana *et al.*, 2020). Remaja putri mungkin berkeinginan memiliki ukuran lebih besar pada bagian tubuh tertentu dan lebih kecil pada bagian lain. Perasaan tersebut membuat remaja putri mencoba untuk mengubah bentuk tubuh dengan memanipulasi diet (Almatsier *et al.*, 2013). Berbagai usaha dilakukan remaja untuk terlihat lebih baik dari segi penampilan tanpa menyadari bahwa tubuh mereka berada dalam kategori yang tidak sesuai dengan status gizinya (Dienasari, 2016).

Emosional, mental, dan perilaku seperti pola makan yang tidak sehat, kurang percaya diri, atau bahkan depresi dapat dipengaruhi oleh *body image*. Pandangan negatif tentang bentuk tubuh yang dimiliki seseorang dapat mengubah pola dan kebiasaan makan yang dapat merusak status gizinya (Amar *et al.*, 2018). Remaja putri yang tidak puas dengan bentuk tubuh tertentu dan memiliki keinginan berbadan ramping dan kurus berisiko 3,373 kali mengalami KEK (Wardhani *et al.*, 2020).

7) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik sering dihubungkan dengan *underweight* dan *overweight* pada remaja dan dewasa. Hal tersebut disebabkan karena aktivitas fisik membantu menyeimbangkan *input* dan *output* zat gizi di dalam tubuh manusia. Dalam melakukan aktivitas fisik, tubuh memerlukan tambahan energi (Kemenkes, 2014c). Oleh karena itu, aktivitas fisik berlebihan tanpa nutrisi yang cukup dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi (*negative energy balance*). Individu tidak dapat melakukan aktivitas jika energi yang diperoleh dari makanan kurang dari kebutuhan, kecuali menggunakan energi yang tersimpan di dalam tubuh. Remaja berisiko mengalami KEK jika hal tersebut terjadi berulang kali dalam jangka waktu yang lama (Pritasari *et al.*, 2017). Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SWT yang tercantum dalam surat al-Mulk ayat 15:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ ذُلُولًا فَامْشُوا فِي مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا مِنْ رِزْقِهِ
وَالِيهِ النُّشُورُ

Artinya: “Dialah yang menjadikan bumi untuk kamu yang mudah dijelajahi, maka jelajahilah di segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nyalah kamu (kembali setelah) dibangkitkan”. (QS. Al-Mulk:15)

“*Tafsir al-Mishbah*” karya M. Quraish Shihab menyebutkan bahwa berjalan kaki, bercocok tanam, berniaga, dan aktivitas

lainnya untuk memperoleh persediaan makanan telah dipermudah oleh Allah SWT untuk dilakukan umat manusia. Ayat ini berfungsi sebagai ajakan kepada semua orang, khususnya umat Islam untuk memanfaatkan tanah dan segala yang ada di dalamnya demi kenyamanan mereka sendiri (Shihab, 2017).

Manusia harus melakukan aktivitas untuk memenuhi kebutuhannya. Berjalan kaki, bercocok tanam, berniaga, termasuk mendapatkan makanan untuk bertahan hidup merupakan bentuk aktivitas fisik, karena aktivitas fisik merupakan segala bentuk gerakan yang melibatkan otot (Almatsier, 2009) (Kemenkes, 2017).

8) Pengetahuan Gizi

Pengambilan keputusan sangat dipengaruhi oleh pengetahuan. Pengetahuan gizi merupakan segala sesuatu yang diketahui berkenaan dengan makanan, termasuk apa yang dimaksud dengan makanan bergizi beserta cara memilih, mengolah, dan menyiapkannya (Umisah & Puspitasari, 2017). Status gizi yang optimal dapat tercipta dengan meningkatkan pengetahuan gizi, salah satunya terwujud dengan perilaku dan sikap dalam pemilihan makanan yang bergizi (P. Lestari, 2020). Pengetahuan gizi secara signifikan juga memengaruhi perilaku remaja dalam menyisakan makanan, di mana pengetahuan gizi yang rendah dapat menyebabkan remaja menyisakan makanan sehingga kebutuhan energinya tidak terpenuhi (Ilmi *et al.*, 2022). Seseorang yang memprioritaskan hal-hal yang tidak terkait dengan makanan bergizi biasanya dimiliki oleh individu dengan pengetahuan yang rendah tentang gizi (Thamaria, 2017). Pengetahuan gizi yang baik dapat menunjang perilaku hidup sehat dengan mengatur pola makan bergizi seimbang (Mahmudah *et al.*, 2022).

9) Persepsi Gizi

Persepsi seseorang adalah hasil dari akumulasi pengetahuannya, di mana pengetahuan yang kurang dapat

memberikan anggapan keliru mengenai sesuatu yang dapat menimbulkan masalah bagi individu itu sendiri. Sikap yang baik ataupun tidak baik terbentuk dari komponen yang akan memengaruhi pemahaman seseorang yang disebut dengan persepsi (Suarjana, *et al.*, 2020). Salah satu penyebab KEK yaitu adanya miskonsepsi tentang gizi. Suarjana *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa remaja yang memiliki persepsi gizi yang buruk memiliki peluang 1,942 kali mengalami KEK dibandingkan dengan remaja putri yang memiliki persepsi gizi baik.

10) Ketersediaan Pangan

Tingkat konsumsi pangan pada tingkat rumah tangga dipengaruhi oleh ketersediaan pangan yang juga akan memengaruhi konsumsi individu dalam rumah tangga (Setyawati & Hartini, 2018). Ketersediaan pangan merupakan kondisi sediaan pangan yang mencukupi setiap individu pada setiap saat. Ketidacukupan ketersediaan pangan dalam keluarga mengakibatkan keluarga tidak mendapatkan makanan yang memadai untuk dikonsumsi semua anggota keluarga (Thamaria, 2017).

11) Ekonomi

Daya beli pangan, termasuk kuantitas maupun kualitas makanan yang akan dikonsumsi keluarga dipengaruhi oleh tingkat ekonomi rumah tangga (Nuraini *et al.*, 2017). Kemiskinan menyebabkan keluarga tidak mendapatkan pangan yang memadai. Individu yang bekerja dan menerima bayaran yang cukup dapat digunakan untuk membeli makanan bagi keluarga dan dirinya sendiri (Thamaria, 2017). Dibandingkan keluarga dengan ekonomi rendah, keluarga dengan pendapatan lebih tinggi cenderung mampu memberikan berbagai macam makanan, seperti daging sapi, unggas, ikan, sayuran, dan buah-buahan (Almatsier *et al.*, 2013).

3. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein pada Remaja

a. Pengertian Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

1) Tingkat Kecukupan Energi

Tingkat kecukupan energi merupakan persentase asupan energi per orang per hari terhadap Angka Kecukupan Energi (AKE) yang dianjurkan untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin (Kemenkes, 2014a). Tingkat kecukupan energi merupakan perbandingan capaian konsumsi energi individu terhadap AKG (Supariasa *et al.*, 2016).

2) Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat kecukupan protein merupakan persentase asupan protein per orang per hari terhadap Angka Kecukupan Protein (AKP) yang dianjurkan untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin (Kemenkes, 2014a). Tingkat kecukupan protein merupakan perbandingan capaian konsumsi protein individu terhadap AKG (Supariasa *et al.*, 2016).

b. Manfaat Energi dan Protein bagi Tubuh

1) Manfaat Energi

Tubuh membutuhkan energi untuk bertahan hidup, pertumbuhan, dan untuk terlibat dalam aktivitas fisik. Karbohidrat, protein, dan lemak merupakan zat gizi yang terkandung dalam makanan dan merupakan senyawa penghasil energi (Nardina *et al.*, 2021). Energi juga dibutuhkan untuk menggerakkan berbagai proses yang terjadi di dalam tubuh seperti sistem sirkulasi darah, sistem respirasi, penyerapan makanan, denyut jantung, dan proses-proses fisiologis lainnya. Organ-organ tubuh memanfaatkan energi untuk bertahan hidup dan menjalankan tugasnya (Almatsier, 2009).

2) Manfaat Protein

Molekul makro yang terdiri dari rantai-rantai asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida disebut dengan protein. Komponen kimia seperti karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen

merupakan komponen yang membentuk asam amino. Asam amino tertentu juga mengandung unsur-unsur fosfor, besi, belerang, yodium, dan kobalt (Almatsier, 2009). Beberapa manfaat protein bagi tubuh (Hardinsyah & Supariasa, 2016) (Almatsier, 2009):

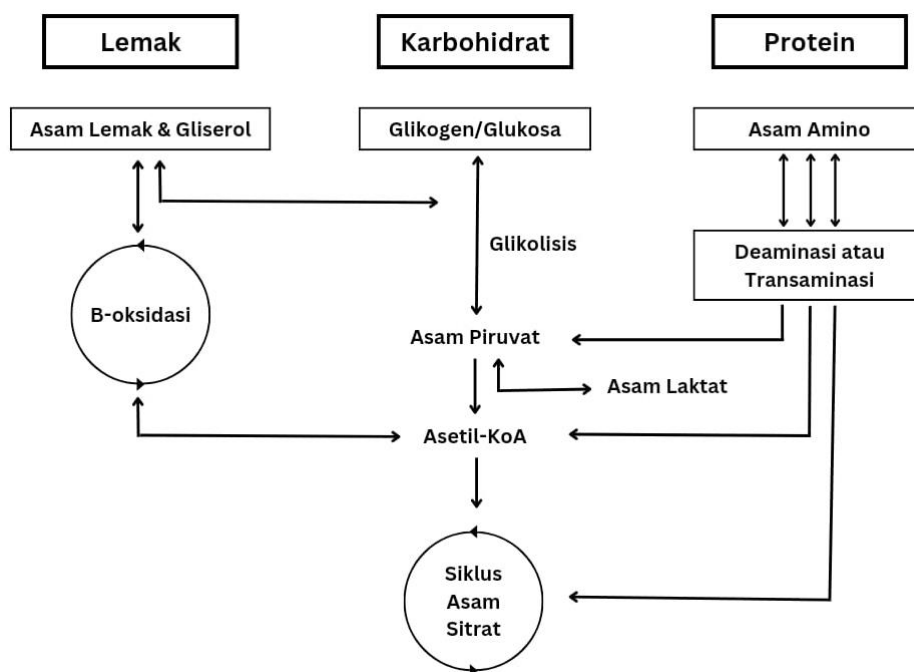
- a) Pertumbuhan dan sintesis elemen struktural dan ikatan esensial. Protein menyediakan asam amino esensial untuk sintesis protein jaringan. Matriks intraseluler, otot, tulang, kuku, kulit, keratin, aktin, dan kolagen merupakan elemen struktural yang terbuat dari protein. Protein juga membentuk hormon-hormon dan berbagai enzim yang berfungsi sebagai katalisator.
- b) Pembentuk antibodi. Antibodi berperan untuk membantu mengikat zat asing yang membahayakan tubuh manusia, seperti bakteri dan virus.
- c) Mengatur keseimbangan air dan asam basa. Besarnya ukuran protein dan sifat daya tariknya terhadap air menyebabkan protein dapat mengatur distribusi cairan di dalam tubuh. Protein juga berperan sebagai *buffer* untuk mengontrol pH dalam keadaan stabil, yaitu pH berada di angka 7,35-7,45.
- d) Mengangkut dan menyimpan zat-zat gizi. Protein membentuk sebagian besar komponen zat pengangkut yang membawa nutrisi melalui membran sel dan dari saluran pencernaan ke dalam darah, jaringan, dan sel. Contohnya protein pengikat retinol berfungsi untuk mengangkut vitamin A, zat besi, mangan, dan lipida.
- e) Sumber energi. Adenosine Triphosphate (ATP) dapat diproduksi dari protein, yaitu hasil dari katabolisme asam amino. Selain itu, protein juga dapat menyuplai glukosa atau glikogen yang berasal dari konversi alanin dan asam amino lainnya.

c. Metabolisme Energi dan Protein di dalam Tubuh

Reaksi biokimia yang berlangsung di dalam sel yang bertujuan untuk mempertahankan proses kehidupan suatu organisme disebut

sebagai metabolisme. Pemecahan, sintesis, dan transformasi makronutrien (molekul organik kaya energi) adalah bagian dari reaksi metabolisme. Makronutrien tersebut yaitu karbohidrat, protein, dan lemak yang dikonsumsi tubuh melalui proses pencernaan dirombak menjadi molekul yang lebih kecil untuk dapat diserap oleh tubuh (Rejeki *et al.*, 2022).

Proses anabolisme dan katabolisme adalah bagian dari metabolisme. Proses pembuatan molekul kompleks dari yang lebih sederhana dikenal sebagai anabolisme, dan proses ini membutuhkan energi dalam bentuk ATP. Hasil akhirnya berupa produk yang diperlukan sel atau produk yang akan disimpan. Katabolisme merupakan proses perombakan atau degradasi molekul kompleks menjadi molekul kurang kompleks, meliputi reaksi hidrolisis dan oksidasi. Proses ini menghasilkan energi dalam bentuk ATP (Rejeki *et al.*, 2021). Proses metabolisme energi secara singkat dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 1. Metabolisme Energi (Karbohidrat, Protein, dan Lemak)

Sumber: Irawan (2007)

1) Karbohidrat

Konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat (baik itu karbohidrat kompleks ataupun karbohidrat sederhana) akan diserap oleh tubuh dan dikonversi menjadi glukosa. Glukosa yang dihasilkan dapat ditransfer ke sel-sel tubuh yang membutuhkannya atau disimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen di otot dan hati (Almatsier, 2009). Kadar glukosa darah diatur oleh hormon insulin, epinefrin, dan glukagon yang disekresikan oleh pankreas yang berada di dalam hati. Hormon yang bertanggung jawab untuk menurunkan kadar glukosa darah adalah hormon insulin, sedangkan hormon epinefrin dan glukagon berperan dalam meningkatkan kadar glukosa darah jika tubuh membutuhkan glukosa untuk menyuplai energi bagi sel dan jaringan, sehingga tubuh akan mengalami proses glikolisis dan glikogenolisis. Adapun proses peningkatan persediaan glukosa dalam bentuk glikogen di dalam hati terjadi saat peningkatan pencernaan dan penyerapan karbohidrat disebut dengan glikogenesis (Wijayanti, 2017).

Mekanisme utama di mana glukosa menghasilkan energi adalah glikolisis. Proses ini terjadi di dalam sitoplasma secara anaerobik (tidak membutuhkan energi). Proses glikolisis ini menghasilkan asam piruvat. Asam laktat akan diproduksi jika oksigen tidak segera tersedia. Piruvat akan diubah menjadi asetil Koenzim A (KoA) jika tubuh membutuhkan energi dan oksigen tersedia. Asetil KoA dapat membentuk lebih banyak energi jika memasuki siklus TCA (*Tri Carboxylic Acid* atau siklus asam sitrat) dan RTE (Rantai Transpor Elektron). Asetil KoA tidak memasuki siklus TCA apabila tubuh tidak memerlukan energi, tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak melalui proses lipogenesis (Almatsier, 2009). Adapun glikogenolisis merupakan proses penguraian simpanan glikogen menjadi glukosa untuk menghasilkan energi.

Keseimbangan energi negatif dapat merangsang tubuh untuk melakukan proses glukoneogenesis. Proses ini memerlukan senyawa non-karbohidrat seperti asam laktat, asam lemak, gliserol, propionate, dan asam-asam amino glukogenik seperti alanin dan glutamat dalam membentuk glukosa (Firani, 2017).

2) Protein

Metabolisme protein terjadi setelah pemecahan protein menjadi asam amino. Ketika dibutuhkan sebagai sumber energi atau ketika jumlahnya lebih dari yang dibutuhkan tubuh, asam amino akan memasuki siklus TCA. Amonia dan rangka karbon diproduksi ketika asam amino melalui proses deaminasi (pelepasan gugus amino). Rangka karbon hasil deaminasi dapat langsung memasuki jalur metabolisme energi, yaitu jalur yang sama dengan karbohidrat dan lemak sedangkan amonia dibuang melalui ginjal dan urine (Wijayanti, 2017).

Tubuh juga dapat menyintesis asam amino sepanjang nitrogen di dalam tubuh tersedia dan sesuai dengan kebutuhan sel yaitu melalui proses transaminasi. Transaminasi berfungsi untuk mengalihkan kelebihan asam amino untuk menghasilkan energi. Proses ini dilakukan dengan memindahkan gugus amino dari suatu asam amino ke salah satu dari tiga senyawa keto, yaitu asam piruvat, aseloaksetat, atau α -ketoglutarat (Suprayitno *et al.*, 2021). Sebagian besar transfer gugus amino ke α -ketoglutarat. Produknya berupa asam α -keto dan glutamat. Asam α -keto dapat dikatabolisme untuk menghasilkan ATP. Glutamat dapat dideaminasi atau digunakan sebagai donor gugus amino dalam sintesis asam amino non-esensial (Ferrier, 2014).

Ada tiga cara untuk mengkatabolisme asam amino. Asam amino glukogenik (alanin, serin, glisin, sistein, metionin, dan triptofan) dapat diubah menjadi glukosa melalui piruvat dan dapat memasuki siklus TCA secara langsung. Beberapa asam amino

(fenilalanin, tirosin, leusin, isoleusin, dan lisin) diubah menjadi asetil koA dan merupakan asam amino ketogenik karena katabolismenya menghasilkan keton atau prekursorinya. Adapun asam aspartate diubah menjadi asam glutamat. Protein dapat menjadi sumber energi jika persediaan karbohidrat tidak mencukupi. Protein ekstra akan diubah menjadi lemak, disimpan di dalam *pool* cadangan asam amino di dalam otot dalam jumlah yang kecil (Almatsier, 2009).

3) Lemak

Lemak yang dikonsumsi akan diubah menjadi trigliserida. Trigliserida diubah menjadi gliserol dan asam lemak melalui proses lipolisis. Gliserol dikonversi menjadi piruvat atau glukosa di dalam jalur glikolisis yang kemudian diubah menjadi asetil KoA untuk memasuki siklus TCA. Satu molekul KoA diikat oleh salah satu asam lemak bebas hasil lipolisis untuk membentuk asetil KoA yang nantinya akan memasuki siklus TCA (Almatsier, 2009). Proses tersebut dinamakan beta-oksidasi. Sel-sel di dalam tubuh dapat mengonversikan piruvat menjadi glukosa, tetapi pecahan karbon asam lemak tidak dapat membentuk glukosa sehingga lemak tidak dapat digunakan sebagai sumber energi untuk organ seperti otak dan sistem saraf yang membutuhkan glukosa sebagai bahan bakar (Wijayanti, 2017).

Ketika tubuh tidak memerlukan energi, asetil KoA yang terbentuk dari oksidasi asam lemak akan membentuk lemak, sama halnya dengan glukosa dan protein. Proses ini dinamakan lipogenesis. Pembentukan asam lemak jenuh seperti asam palmitat (C16), stearat (C18), dan arakidonat (C20) dari asetil KoA, glukosa, dan asam amino selanjutnya diesterifikasi dengan gliserol untuk menghasilkan trigliserida. Trigliserida yang dihasilkan akan disimpan dalam sel adiposa atau dibuang ke aliran darah sebagai *very low density lipoprotein* (VLDL) (Almatsier, 2009). Cadangan

lemak akan digunakan untuk meningkatkan kadar glukosa darah dan untuk pemenuhan energi pada saat tubuh kekurangan glukosa darah, yaitu dengan menyintesis glukosa melalui proses glukoneogenesis dari lemak (Rejeki *et al.*, 2021).

d. Dampak Kurangnya Asupan Energi dan Protein

1) Energi

Dampak dari kurangnya asupan energi yaitu tubuh mengalami ketidakseimbangan asupan energi sehingga pemenuhan kebutuhan energi diperoleh dari simpanan energi dalam tubuh. Jika keadaan tersebut berlangsung lama dan menahun, maka simpanan energi akan habis yang kemudian menyebabkan terjadinya penurunan jaringan (Widhiyanti *et al.*, 2020). Akibatnya, berat badan ideal tidak tercapai. Adanya penurunan berat badan pada usia remaja berakibat pada timbulnya gejala seperti gelisah, lemah, kurang bersemangat, dan terjadinya penurunan imunitas sehingga tubuh rentan terpapar penyakit infeksi (Nardina *et al.*, 2021). Selain itu, asupan energi yang sangat rendah dapat memicu terjadinya hipoglikemia yang dapat menyebabkan kelainan fungsi otak, koma, dan kematian (Firani, 2017).

2) Protein

Protein merupakan makronutrien yang krusial untuk pembentukan dan rekonstruksi berbagai jaringan di dalam tubuh (termasuk otot) serta sebagai sumber energi. Kekurangan asupan protein berdampak pada munculnya rasa lapar, lemas, lelah, dan penurunan sistem kekebalan tubuh (Nardiana *et al.*, 2021). Selain itu, dampak yang muncul akibat kekurangan protein adalah:

- a) Kerontokan rambut
- b) Gangguan fungsi otak dan kesehatan mental
- c) Terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan
- d) Lambatnya proses penyembuhan luka.

e. Cara Pengukuran Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

Wawancara dengan menggunakan form *Food Recall* 4x24 jam yaitu 2x24 jam di akhir pekan dan 2x24 jam di hari biasa digunakan untuk mengetahui jumlah zat gizi (energi dan protein) yang dikonsumsi. Metode ini merupakan metode kuantitatif sehingga jumlah asupan dapat dihitung menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM), *software* “Nutrisurvey”, atau daftar lain yang diperlukan. Prinsipnya yaitu mencatat jumlah dan jenis bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu dalam Ukuran Rumah Tangga (URT). Metode ini setidaknya dilakukan sebanyak dua kali dan tidak dilakukan secara berturut-turut sehingga kebiasaan makan individu dapat digambarkan secara representatif (Supriasa *et al.*, 2016). Berikut kelebihan dan kekurangan metode *food recall* 24 jam:

Tabel 2. 3. Kelebihan dan Kekurangan Metode *Food Recall* 24 jam

No	Kelebihan	Kekurangan
1.	Cepat dan sederhana sehingga dapat menjangkau lebih banyak responden	Enumerator yang terlatih dan terampil sangat dibutuhkan, terutama dalam menggunakan alat bantu untuk memperkirakan makanan yang dikonsumsi responden dalam ukuran rumah tangga (URT).
2.	Tidak membutuhkan peralatan khusus sehingga biayanya cukup murah	Daya ingat dan kejujuran responden serta kemampuan enumerator dalam mengajukan pertanyaan yang teliti terkait apa saja bahan makanan yang dikonsumsi oleh responden merupakan kunci keakuratan data
3.	Berlaku bagi responden yang mengalami buta huruf.	Kurang akurat dalam menggambarkan rerata asupan jika data yang diambil hanya 1x24 jam

(Sulfianti *et al.*, 2021) dan (Kadir, 2022)

Tingkat kecukupan energi diukur berdasarkan total asupan energi dibagi AKE dalam tabel AKG 2019 kemudian dikali 100%. Adapun tingkat kecukupan protein diukur berdasarkan total asupan protein dibagi AKP dalam tabel AKG 2019 kemudian dikali 100%. Tabel AKG mendeskripsikan AKG untuk golongan berdasarkan kategori usia, jenis

kelamin, tinggi badan, dan berat badan standar. AKG individu dapat ditentukan dengan membandingkan berat badan individu dengan berat badan standar dalam tabel AKG (Supariasa *et al.*, 2016).

Rumus tingkat kecukupan zat gizi dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Tingkat kecukupan gizi} = \frac{\text{Konsumsi zat gizi aktual}}{\text{AKG}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan tingkat kecukupan energi dan protein kemudian dikategorikan menjadi:

Tabel 2. 4. Kategori Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

Kategori	Energi	Protein
Sangat kurang	<70% AKE	<80% AKP
Kurang	70–<100% AKE	80–<100% AKP
Baik	100–<130% AKE	100–<120% AKP
Lebih	≥130% AKE	≥120% AKP

(Kemenkes, 2014a)

f. Faktor yang Memengaruhi Tingkat Asupan Energi dan Protein pada Remaja

Tingkat asupan gizi seseorang dapat dipengaruhi oleh susunan makanan yang dikonsumsi, baik itu secara kuantitas maupun kualitasnya (Pritasari *et al.*, 2017). Buruknya kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi menyebabkan individu mengalami kekurangan asupan energi dan protein. Adapun faktor-faktor yang memengaruhi tingkat asupan energi dan protein:

1) Usia

Bayi, anak-anak, remaja, dewasa, hingga lansia memiliki kebutuhan gizi yang berbeda satu sama lainnya. Remaja merupakan masa kedua terjadinya pertumbuhan secara cepat (*growth spurt*) setelah masa bayi. Remaja membutuhkan energi dan zat gizi lebih banyak untuk melakukan deposisi jaringan. Remaja mengalami pertumbuhan dan umumnya mempunyai tingkat aktivitas yang tinggi

sehingga kebutuhan akan energi dan zat gizinya meningkat (Ernawati *et al.*, 2022).

2) Jenis Kelamin

Remaja putra dan putri mengonsumsi makanan dengan cara yang berbeda. Remaja putri cenderung melakukan penurunan berat badan karena menganggap bentuk tubuhnya tidak ideal, yaitu dengan membatasi asupan makan melalui cara yang tidak sehat seperti diet ekstrem, berpuasa, menggunakan obat pencahar, dan memuntahkan makanan. Cara yang tidak sehat tersebut berakibat pada gangguan pola makan yang umumnya dialami oleh anak usia pra-remaja dan remaja, serta lebih banyak dialami oleh perempuan (Safaria, 2021). Berbeda dengan remaja putri yang menguruskan tubuhnya, remaja putra lebih memilih membentuk tubuhnya menjadi lebih berotot dan tetap bernafsu untuk makan.

3) Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan pada remaja umumnya mulai berubah mengikuti perubahan kebutuhan dan gaya hidupnya (Pritasari *et al.*, 2017). Kebiasaan makan yang salah, seperti adanya pantangan terhadap suatu makanan dan kesukaan terhadap makanan tertentu dapat memberikan efek buruk bagi status gizi (Thamaria, 2017). Hal tersebut menyebabkan tidak bervariasinya makanan yang dikonsumsi oleh individu. Individu cenderung mengonsumsi makanan yang disukainya dan menghindari makanan pantangan, sedangkan setiap makanan memiliki komposisi gizi yang berbeda satu sama lainnya. Salah satu contoh kebiasaan makan yang baik adalah mengonsumsi makanan yang bervariasi dalam jumlah yang cukup dan dengan proporsi makanan yang seimbang (Kemenkes, 2014c).

4) Pendidikan dan Pengetahuan Gizi

Pendidikan berpengaruh terhadap pengetahuan seseorang. Status gizi yang optimal diperoleh dari pemilihan makanan bergizi

secara konsisten dan hal tersebut menunjukkan tingkat pemahaman yang tinggi mengenai gizi. Rendahnya pengetahuan mengenai nilai gizi bagi kesehatan dapat memengaruhi akses keluarga dalam menyediakan makanan yang cukup dan berkualitas dalam keluarga (Pritasari *et al.*, 2017).

5) Uang Saku

Besaran uang saku dapat meningkatkan kesempatan remaja dalam mengonsumsi jajanan lebih banyak. Hal tersebut dikarenakan timbulnya kebebasan remaja dalam memilih jajanan yang mereka sukai (Munawwarah *et al.*, 2014).

6) Status Kesehatan

Status kesehatan akan memengaruhi tingkat konsumsi makanan seseorang. Sebagai contoh, penurunan nafsu makan pada penderita penyakit infeksi menyebabkan penurunan jumlah dan jenis zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (Kemenkes, 2014c).

7) Kemiskinan

Daya beli pangan, termasuk kuantitas maupun kualitas makanan yang akan dikonsumsi keluarga dipengaruhi oleh tingkat ekonomi rumah tangga (Nuraini *et al.*, 2017). Kemiskinan menyebabkan keluarga tidak mendapatkan pangan yang memadai. Individu yang bekerja dan menerima bayaran yang cukup dapat digunakan untuk membeli makanan bagi keluarga dan dirinya sendiri (Thamaria, 2017).

8) Ketersediaan Pangan

Tingkat konsumsi pangan pada tingkat rumah tangga dipengaruhi oleh ketersediaan pangan yang juga akan memengaruhi konsumsi individu dalam rumah tangga (Setyawati & Hartini, 2018). Ketersediaan pangan merupakan kondisi sediaan pangan yang mencukupi setiap individu pada setiap saat. Ketidacukupan ketersediaan pangan dalam keluarga mengakibatkan keluarga tidak mendapatkan makanan yang memadai untuk dikonsumsi semua

anggota keluarga. Ketersediaan pangan dalam suatu masyarakat juga bergantung pada besarnya perkembangan ekonomi di daerah tersebut, yang akhirnya berdampak pada seberapa baik gizi masyarakat tersebut. (Thamaria, 2017).

4. Aktivitas Fisik

a. Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah segala bentuk gerakan tubuh termasuk otot dan sistem yang mendukungnya (Almatsier, 2009). Penyeimbang asupan dan pengeluaran zat gizi, terutama untuk menyeimbangkan energi di dalam tubuh merupakan salah satu fungsi dari aktivitas fisik (Kemenkes, 2014c). Otot dan sistem penunjangnya membutuhkan tambahan energi (di luar kebutuhan energi metabolisme basal) untuk melakukan aktivitas fisik. Tambahan energi digunakan otot untuk bergerak, digunakan paru-paru dan jantung untuk mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh serta mengeluarkan zat sisa yang sudah tidak digunakan tubuh. Energi tambahan yang dibutuhkan bervariasi sesuai dengan jumlah otot yang bergerak, berat atau jumlah pekerjaan yang dilakukan, dan durasi aktivitas fisik (Almatsier, 2009).

Aktivitas fisik bukan hanya sebagai komponen utama dari total pengeluaran energi harian, tetapi juga sebagai adaptasi terhadap sediaan energi yang tidak memadai di dalam tubuh manusia. Individu yang gemuk menghabiskan lebih banyak energi dalam melakukan pekerjaan dibandingkan dengan individu yang kurus. Hal tersebut disebabkan karena individu dengan tubuh gemuk memerlukan lebih banyak usaha untuk bergerak dengan bobot yang lebih berat dibandingkan dengan orang kurus (Almatsier, 2009).

b. Tingkatan Aktivitas Fisik

Kemenkes (2017) mengklasifikasikan aktivitas fisik menjadi tiga tingkatan. Pengklasifikasian tersebut didasarkan pada besaran kalori yang dikeluarkan dan intensitas aktivitas fisik.

1) **Aktivitas Fisik Ringan**

Tenaga atau usaha yang dibutuhkan dalam melakukan aktivitas fisik ringan hanya sedikit, dan tidak memengaruhi pola pernapasan. Individu masih bisa bercakap-cakap ataupun bernyanyi. Kurang dari 3,5 kkal/menit dikeluarkan individu yang berpartisipasi dalam aktivitas fisik ini.

Contoh aktivitas fisik ringan:

- a) Jalan santai
- b) Duduk disertai melakukan pekerjaan di depan komputer, menulis, dan membaca
- c) Melakukan tugas-tugas rumah tangga sederhana seperti memasak, menyapu, mengepel, dan mencuci piring
- d) *Crafting*, menggambar, melukis, dan bermain musik.

2) **Aktivitas Fisik Sedang**

Sedikit keringat dihasilkan dalam melakukan aktivitas fisik sedang. Pernapasan dan detak jantung meningkat, individu masih bisa bercakap-cakap, namun tidak dengan bernyanyi. 3,5-7 kkal/menit dikeluarkan individu yang berpartisipasi dalam aktivitas fisik ini.

Contoh aktivitas fisik sedang:

- a) Berjalan cepat di permukaan rata
- b) Memindahkan furnitur yang ringan, berkebun, dan mencuci mobil
- c) Olahraga seperti bermain tangkap bola, tenis meja, bersepeda di lintasan datar, bulu tangkis dan voli *non* kompetitif.

3) **Aktivitas Fisik Berat**

Aktivitas fisik dikategorikan berat apabila aktivitas tersebut menyebabkan tubuh mengeluarkan banyak keringat, terjadi peningkatan detak jantung dan laju pernapasan yang signifikan, bahkan bisa mengalami sesak napas. Lebih dari 7 kkal/menit dikeluarkan individu yang berpartisipasi dalam aktivitas fisik ini.

Contoh aktivitas fisik berat:

- a) Berjalan sangat cepat, berjalan mendaki bukit, berjalan dengan membawa beban di punggung, naik gunung, jogging, dan berlari.
- b) Olahraga seperti bersepeda dengan lintasan mendaki, basket, sepak bola, badminton dan voli kompetitif.
- c) Mengangkut beban berat seperti menggendong anak dan memindahkan perabot rumah yang berat.

c. Manfaat Aktivitas Fisik

Proses metabolisme tubuh, termasuk metabolisme nutrisi, dipercepat oleh aktivitas fisik (Almatsier, 2009). Kesempatan hidup sehat dapat ditingkatkan dengan melakukan aktivitas fisik yang cukup, yaitu selama 30 menit/hari atau 3-5 hari/minggu. Hal tersebut berlandaskan pemeliharaan berat badan ideal, karena terjadi kesetimbangan antara kalori yang dikonsumsi dan dikeluarkan. Dibandingkan dengan individu yang hanya melakukan aktivitas fisik kurang dari 30 menit/minggu, individu yang melakukan aktivitas fisik selama tujuh jam per minggu memiliki 40% penurunan risiko kematian dini atau kematian sebelum usia yang diharapkan (Kemenkes, 2014c).

Beberapa manfaat aktivitas fisik bagi berbagai kelompok menurut Kemenkes (2014) dan Saputra *et al.* (2022)

- 1) Mencegah terjadinya kematian dini, yaitu kematian pada umur yang lebih muda dibandingkan dengan umur rata-rata untuk kelompok masyarakat tertentu. Meningkatnya kematian dini disebabkan karena tingginya kematian akibat penyakit degeneratif (penyakit tidak menular) dengan penyakit utama kanker dan penyakit jantung.
- 2) Mencegah berbagai penyakit degeneratif seperti, kanker, penyakit jantung koroner, dan diabetes mellitus tipe 2
- 3) Menurunkan risiko penyakit hipertensi, stroke, kanker, dan hiperkolesterolemia
- 4) Meningkatkan kekuatan otot, kardiorespirasi, dan kebugaran jasmani

- 5) Meningkatkan kapasitas fungsional
- 6) Mengoptimalkan kesehatan mental dan fungsi kognitif
- 7) Mencegah serangan jantung mendadak dan trauma
- 8) Membantu memelihara berat badan.

d. Cara Pengukuran Aktivitas Fisik

Besaran aktivitas fisik diukur dengan metode *recall* aktivitas fisik selama 4x24 jam (yaitu 2x24 jam pada waktu *weekend* dan 2x24 jam pada waktu *weekdays*) yang dinyatakan dalam *Physical Activity Level* (PAL) atau tingkat aktivitas fisik. Nilai PAL mewakili aktivitas fisik selama 24 jam yang dilakukan oleh seseorang untuk mengetahui jumlah energi yang dikeluarkan (Nurmala *et al.*, 2020). Berikut rumus perhitungan PAL:

$$PAL = \frac{\Sigma(\text{physical Activity Ratio} \times \text{lama melakukan aktivitas fisik})}{24 \text{ jam}}$$

Hasil perhitungan PAL kemudian dikategorikan menjadi:

Tabel 2. 5. Kategori Aktivitas Fisik berdasarkan Nilai PAL

Kategori	Nilai PAL (kkal/jam)
Aktivitas ringan (<i>sedentary life style</i>)	1,40-1,69
Aktivitas sedang (<i>moderately active life style</i>)	1,70-1,99
Aktivitas berat (<i>virgous active life style</i>)	2,00-2,40

(FAO/WHO/UNU, 2001)

e. Faktor yang Memengaruhi Aktivitas Fisik

a) Usia

Studi menyatakan bahwa partisipasi aktivitas fisik mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya usia. Aktivitas fisik meningkat mencapai puncaknya pada remaja dan berakhir pada usia 25-30 tahun. Aktivitas fisik tahun setelahnya mengalami penurunan akibat kemampuan tubuh yang terus memburuk (Karim, 2010).

b) Jenis Kelamin

Laki-laki secara fisik lebih aktif dibandingkan dengan perempuan (Karim, 2010).

c) Pengetahuan dan Persepsi Hidup Sehat

Individu dengan pengetahuan dan persepsi yang baik mengenai hidup sehat membuat mereka melakukan aktivitas fisik dengan baik dan teratur karena keyakinan terhadap efek positif aktivitas fisik bagi kesehatan tubuhnya (Welis & Sazeli, 2013).

d) Keadaan Nutrisi

Individu yang memiliki status gizi kurang mengalami kekurangan asupan nutrisi dalam waktu lama yang menyebabkan tubuhnya cenderung merasa lemah, malas, dan mengalami penurunan produktivitas kerja (Almatsier, 2009). Kurangnya nutrisi pada tubuh seseorang juga menyebabkan otot-ototnya melemah sehingga aktivitas fisiknya akan berkurang. Penurunan aktivitas fisik juga dapat terjadi pada penderita obesitas karena ukuran tubuh yang besar dengan bobot tubuh yang berat yang dimilikinya membuat pergerakannya menjadi terbatas dan kurang bebas (Tarwoto & Wartonah, 2010).

e) Lingkungan

Lingkungan yang dimaksud yaitu pengaruh dorongan dalam melakukan aktivitas fisik oleh penduduk sekitar. Pandangan orang-orang tentang pejalan kaki telah berubah dalam beberapa tahun terakhir lebih memperlihatkan dukungan pada pengguna kendaraan bermotor di mana telah menjadi tren dalam bepergian ke tempat seperti pasar, kantor, dan sekolah meskipun jaraknya dapat dijangkau dengan berjalan kaki. Kebiasaan baru masyarakat modern seperti memilih menghabiskan waktu di dalam rumah dengan menonton televisi, bermain *game*, dan bermain *playstation* dibandingkan bermain di luar rumah juga berpengaruh terhadap aktivitas fisik (Welis & Sazeli, 2013).

f) Sosial Ekonomi

Waktu luang yang dimiliki kelompok dengan latar belakang sosial ekonomi yang tinggi cenderung lebih banyak sehingga

kesempatan mereka untuk melakukan aktivitas fisik yang terencana dan terprogram akan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok dengan latar belakang sosial ekonomi yang rendah. Sosial ekonomi juga berpengaruh terhadap daya beli masyarakat terhadap alat-alat rumah tangga yang dapat menurunkan aktivitas fisik. Contohnya masyarakat dengan sosial ekonomi yang tinggi mampu membeli kendaraan bermotor dan mesin cuci yang dapat menurunkan aktivitas fisiknya (Welis & Sazeli, 2013).

5. Hubungan Antar Variabel

a. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dengan Risiko KEK

Imelda dan Eliza (2020) menyebutkan bahwa remaja putri yang mengonsumsi energi $<80\%$ AKE memiliki risiko 4,9 kali mengalami KEK dibandingkan dengan remaja putri dengan asupan energi $\geq 80\%$ AKE. Sejalan dengan Imelda dan Eliza (2020), Marlenywati (2010) juga menyatakan hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada ibu hamil remaja cukup signifikan, di mana ibu hamil remaja dengan tingkat kecukupan energi $<80\%$ AKE mempunyai peluang 12,031 kali mengalami KEK daripada ibu hamil remaja dengan tingkat konsumsi energi $\geq 80\%$ AKE.

Energi dibutuhkan manusia untuk melakukan aktivitas. Pemenuhan energi diperoleh dari makanan yang dikonsumsi. Keseimbangan antara asupan dan kebutuhan energi sangat diperlukan untuk mencapai stabilitas dalam tubuh (Rejeki *et al.*, 2021).

Asupan makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak akan mengalami metabolisme untuk pemenuhan energi tubuh ataupun disimpan sebagai cadangan. Karbohidrat sebagai sumber utama energi akan diubah menjadi glukosa untuk sintesis ATP (Rejeki *et al.*, 2021). Glukosa di dalam sel mengalami pemecahan menjadi piruvat kemudian diubah menjadi asetil KoA jika tubuh membutuhkan energi dan oksigen tersedia. Asetil KoA dapat membentuk lebih banyak energi jika memasuki siklus TCA dan RTE. Asetil KoA tidak memasuki siklus

TCA apabila tubuh tidak memerlukan energi, tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak melalui proses lipogenesis (Almatsier, 2009). Glukosa juga dapat disimpan sebagai cadangan sumber energi di dalam hati dan otot dalam bentuk glikogen melalui proses glikogenesis (Rejeki *et al.*, 2021).

Pemecahan lemak menghasilkan asam lemak dan gliserol yang dapat secara langsung diubah menjadi energi atau disimpan dalam jaringan adiposa dan hati. Pemecahan protein menghasilkan asam amino dan dapat disimpan dalam otot. Ketika glukosa darah rendah, tubuh akan mulai menggunakan cadangan nutrisi untuk pemenuhan energi sehingga akan terjadi peningkatan proses glikogenolisis (pemecahan cadangan glikogen) untuk meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Peningkatan proses glukoneogenesis dari lemak dan protein juga terjadi (Rejeki *et al.*, 2021).

Asupan energi merupakan salah satu penyebab kejadian KEK (Simbolon *et al.*, 2018). Energi berasal dari makanan yang melalui proses pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak. Lemak dan protein yang digunakan sebagai sumber energi alternatif akan berkurang ketersediaannya apabila asupan energi tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Kurangnya asupan energi menyebabkan protein dan lemak beralih fungsi menjadi sumber energi sehingga fungsi utamanya tidak dijalankan. Jika keadaan tersebut berlangsung lama, tubuh akan mengalami perubahan berat badan dan kerusakan jaringan akibat penggunaan cadangan energi secara terus menerus. Pada prinsip ilmu gizi, cadangan energi di dalam tubuh tidak dapat terus-menerus digunakan karena akan mengakibatkan keadaan gizi kurang seperti KEK (Umisah & Puspitasari, 2017).

b. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dengan Risiko KEK

Lusiana Pradana Hariyanti (2020) menyebutkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan protein ($p=0,044$) dengan kejadian KEK pada remaja putri di SMAN 1 Grogol Kabupaten Kediri (Hariyanti,

2020). Imelda dan Eliza (2020) menyatakan bahwa remaja putri yang mengonsumsi protein <80% AKP memiliki risiko 4,7 kali mengalami KEK daripada remaja putri dengan asupan protein \geq 80% AKP. Sejalan dengan penelitian tersebut, Marlenywati (2010) menyatakan bahwa ibu hamil remaja dengan tingkat kecukupan protein <80% AKP mempunyai peluang 13,01 kali mengalami KEK dibandingkan dengan ibu hamil remaja dengan tingkat konsumsi protein \geq 80% AKP.

Glukosa dan asam lemak adalah zat yang digunakan untuk mendapatkan energi, sedangkan asam amino digunakan apabila tubuh memerlukan tambahan energi atau jumlahnya yang berlebihan di dalam tubuh (Almatsier, 2009). Apabila kebutuhan glukosa tubuh tidak dapat dipenuhi oleh glukosa dari karbohidrat dan lemak, maka protein diubah menjadi glukosa. Simpanan protein di otot akan digunakan untuk membentuk glukosa dan energi jika asupan protein tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Glukosa dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi sel-sel otak dan sistem saraf. Kelemahan otot, hilangnya massa otot atau deplesi masa otot diakibatkan oleh asupan protein yang tidak mencukupi dan penggunaan cadangan protein yang terus menerus berlangsung. LiLA yang kurang dari 23,5 cm menunjukkan bahwa telah terjadi deplesi masa otot (Almatsier, 2009).

c. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko KEK

Penelitian Mufidah *et al.* (2016) menyatakan bahwa aktivitas fisik yang sedang dapat menyebabkan 12,6 kali risiko KEK dibandingkan dengan tingkat aktivitas yang ringan, di mana tingkat aktivitas fisik yang lebih berat akan meningkatkan kebutuhan zat gizi. Sejalan dengan penelitian tersebut, Marlenywati (2010) juga menyatakan bahwa aktivitas fisik yang berat pada ibu hamil remaja memiliki risiko 9,258 kali terkena risiko KEK dibandingkan ibu hamil remaja dengan tingkat aktivitas fisik tidak berat.

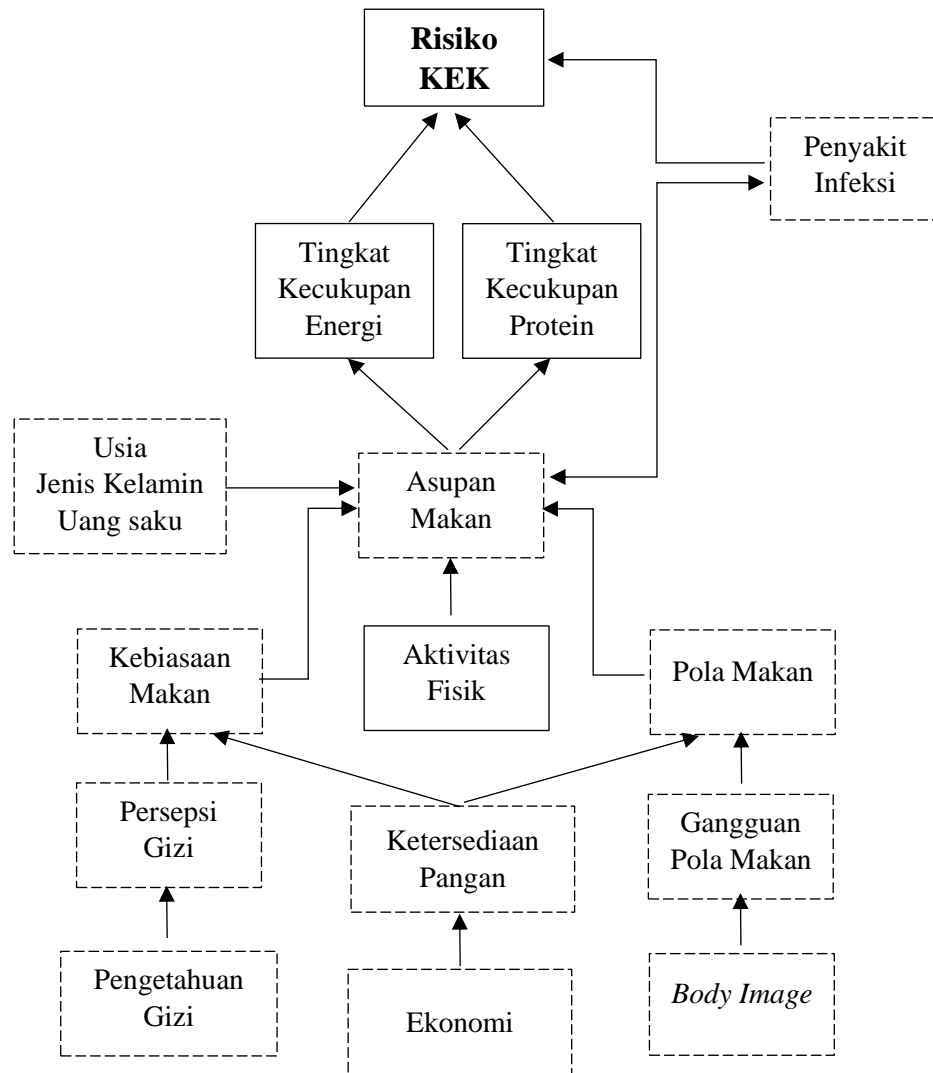
Aktivitas fisik merupakan segala bentuk Gerakan tubuh termasuk otot dan sistem yang mendukungnya (Almatsier, 2009). Kontraksi otot

dapat terjadi melalui dua cara, yaitu anaerobik (tanpa oksigen) dan aerobik (dengan oksigen). Ketika melakukan aktivitas fisik yang berat (seperti ketika sedang berolahraga) terjadi peningkatan laju pernapasan yang signifikan (Kemenkes, 2017). Peningkatan laju pernapasan menyebabkan penyebaran oksigen tidak merata ke seluruh bagian sel otot sedangkan energi masih dibutuhkan otot untuk terus melakukan gerak. Akibatnya, tubuh mempercepat proses pembentukan energi dengan cara metabolisme anaerob atau glikolisis anaerob. Substrat yang digunakan dalam pembentukan energi adalah glikogen otot, hati, dan darah. ATP (energi) dihasilkan secara langsung dari pemecahan glikogen menjadi piruvat (Bean, 2010) (Sandi, 2019).

Metabolisme energi secara aerob (dengan oksigen) akan terjadi jika melakukan latihan fisik dalam waktu yang lama. Substratnya berupa karbohidrat, protein, dan lemak. Prosesnya dalam menghasilkan ATP lebih panjang dibandingkan dengan glikolisis anaerob, tetapi ATP yang dihasilkan lebih banyak. Artinya, semakin lama durasi aktivitas fisik aerobik maka kemungkinan simpanan karbohidrat, lemak, dan protein di dalam tubuh akan semakin berkurang (Bean, 2010).

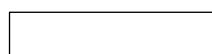
Aktivitas fisik membantu menyeimbangkan *input* dan *output* zat gizi di dalam tubuh manusia. Khasanah (2016) menyatakan bahwa semakin aktif aktivitas yang dilakukan seseorang, maka semakin banyak energi yang dikeluarkan. Tubuh memerlukan tambahan energi untuk melakukan aktivitas fisik (Kemenkes, 2014c). Oleh karena itu, aktivitas fisik berlebihan tanpa nutrisi yang cukup dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi (*negative energy balance*). Individu tidak dapat melakukan aktivitas jika energi yang diperoleh dari makanan kurang dari kebutuhan, kecuali menggunakan energi yang tersimpan di dalam tubuh. Remaja berisiko mengalami KEK jika hal tersebut terjadi berulang kali dalam jangka waktu yang lama (Pritasari *et al.*, 2017).

B. Kerangka Teori

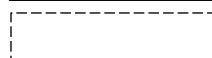


Gambar 2. 2. Kerangka Teori Penyebab Risiko KEK pada Remaja Putri

Keterangan:

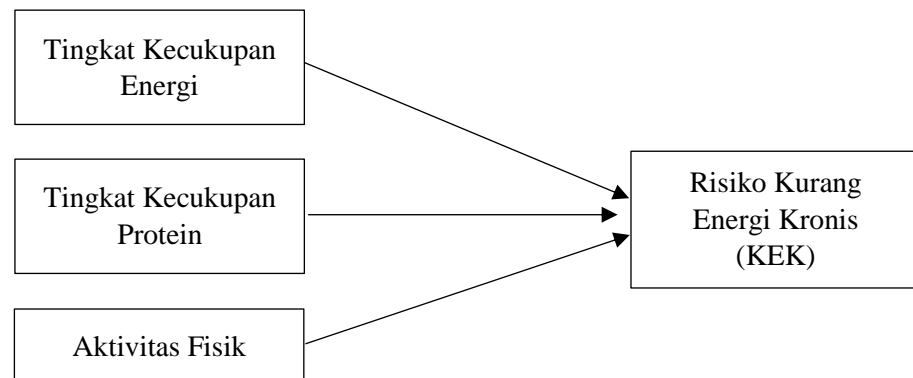


: Variabel yang diteliti



: Variabel yang tidak diteliti

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 3. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H_0)

- a. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- b. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- c. Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- d. Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

- a. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- b. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- c. Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.
- d. Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian analitik dengan desain *cross sectional*, yaitu penelitian yang menekankan adanya hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya dan mengobservasi *eksposure* dan *outcome* atau *cause* dan *effect* secara bersamaan (Swarjana, 2012).

2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein, dan aktivitas fisik.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu risiko KEK.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 13 Semarang yang terletak di Jl. Rowosemanding Mijen, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari s.d Juni 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah semua objek penelitian yang akan diteliti dan merupakan wilayah yang dapat digeneralisasikan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya dengan kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2018) (Siyoto & Sodik, 2015). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswi kelas 11 di SMAN 13 Semarang tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 164 siswi.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang dihasilkan dari teknik *sampling*, yaitu cara untuk mengambil unsur atau bagian tertentu dari populasi untuk diteliti (Swarjana, 2012). *Consecutive sampling* digunakan dalam penelitian ini, yaitu teknik pemilihan sampel *non-random* berdasarkan kedatangan sampel ke tempat penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi hingga jumlah anggota sampel yang dibutuhkan tercapai, dalam kurun waktu yang telah ditentukan (Hasnidar *et al.*, 2020). Adapun sampel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi:

a. Kriteria Inklusi

Karakteristik umum subjek penelitian dari populasi yang akan diteliti dijadikan sebagai kriteria inklusi sampel (Nursalam, 2008). Adapun kriteria sampel inklusi dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Remaja putri dalam keadaan sehat dan tidak memiliki penyakit kronis
- 2) Berusia 16-18 tahun
- 3) Bersedia mengisi *informed consent*

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria sampel eksklusi yaitu menghilangkan subjek yang dapat memengaruhi kriteria inklusi dari penelitian karena beberapa sebab, seperti keadaan subjek yang berpotensi menyebabkan gangguan pada pelaksanaan penelitian (Nursalam, 2008). Adapun kriteria sampel eksklusi dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Siswi yang mengalami keterbatasan fisik sehingga tidak dapat melakukan pengukuran LiLA, TB, dan BB
- 2) Siswi dalam keadaan sakit

Jumlah sampel dihitung berdasarkan rumus *Slovin*. Perhitungan jumlah sampel:

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

$$n = \frac{164}{1 + 164 \times (0,10)^2}$$

$$n = 62,12$$

$$n \approx 63 \text{ responden}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Taraf kesalahan (10%)

Berdasarkan perhitungan tersebut, jumlah minimal sampel yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu 63 responden dengan 10% estimasi *drop out* menjadi 70 responden.

D. Definisi Operasional

Tabel 3. 1. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Instrumen	Kategori	Skala
1.	Tingkat Kecukupan Energi	Tingkat kecukupan energi merupakan persentase asupan energi per orang per hari terhadap Angka Kecukupan Energi (AKE) yang dianjurkan untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin (Kemenkes, 2014a)	Form <i>Food Recall</i> 4x24 jam	Sangat kurang (<70% AKE) Kurang (70–<100% AKE) Normal (100–<130% AKE) Lebih (≥130% AKE)	Ordinal
2.	Tingkat Kecukupan Protein	Tingkat kecukupan protein merupakan persentase asupan protein per orang per hari terhadap Angka Kecukupan Protein (AKP) yang dianjurkan untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin (Kemenkes, 2014a)	Form <i>Food Recall</i> 4x24 jam	Sangat kurang (<80% AKP) Kurang (80–<100% AKP) Normal (100–<120% AKP) Lebih (≥120% AKP)	Ordinal

No	Variabel	Definisi	Instrumen	Kategori	Skala
3.	Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik adalah segala bentuk gerakan tubuh termasuk otot dan sistem yang mendukungnya (Almatsier, 2009).	Form <i>Physical Activity Level</i> (PAL) 4x24 jam	Ringan (1,40-1,69 kkal/jam) Sedang (1,70-1,99 kkal/jam) Berat (2,00-2,40 kkal/jam) (WHO/FAO/UNU, 2001)	Ordinal
4.	Risiko Kurang Energi Kronis (KEK)	Risiko KEK adalah kondisi seseorang (wanita usia subur/ibu hamil) memiliki tendensi untuk mengalami KEK, di mana penderita memiliki LiLA kurang dari 23,5 cm (Rasmaniar <i>et al.</i> , 2022).	Pita LiLA/metlin	Risiko KEK (<23,5 cm) Tidak risiko KEK ($\geq 23,5$ cm) (Supariasa <i>et al.</i> , 2016)	Nominal

E. Prosedur Penelitian

1. Data yang Dikumpulkan

a. Data Primer

Data primer merupakan informasi yang dikumpulkan langsung oleh peneliti yang sifatnya *up to date* (Siyoto & Sodik, 2015). Data primer meliputi biodata responden (nama, usia), data antropometri (hasil pengukuran LiLA, TB, dan BB), data hasil wawancara asupan makan dan aktivitas fisik.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan oleh peneliti dari sumber yang telah diterbitkan sebelumnya (Siyoto & Sodik, 2015). Data sekunder didapatkan dari SMAN 13 Semarang meliputi jumlah siswa dan gambaran umum sekolah.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu dalam mengumpulkan data penelitian (Siyoto & Sodik, 2015). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Form *Informed Consent*
- b. Pita LiLA/ metlin
- c. Lembar pengukuran LiLA, TB, dan BB
- d. Form *Food Recall* 4x24 jam
- e. Form *Food Frequency Questionnaires* (FFQ) 3 bulan terakhir
- f. Form *Physical Activity Level* (PAL) 4x24 jam
- g. *Detecto scale*

3. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengunjungi lokasi penelitian untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Peneliti menjelaskan mengenai penelitian yang akan dilakukan serta memberikan form *Informed Consent* kepada responden sebagai bentuk penerimaan dan kesediaan responden untuk terlibat dalam penelitian. Penggalan data dilakukan secara bertahap.

a. Risiko KEK

- 1) Peneliti dan enumerator mempersiapkan alat ukur penelitian
- 2) Peneliti dibantu enumerator melakukan pengukuran LiLA menggunakan pita LiLA atau metlin
- 3) Cara pengukuran LiLA yaitu:
 - (a) Memilih lengan yang tidak dominan digunakan
 - (b) Memosisikan lengan hingga membentuk siku
 - (c) Mengukur panjang lengan (dari tulang *acromion* hingga *olecranon*)
 - (d) Menentukan dan memberi tanda pada titik tengah lengan
 - (e) Meluruskan kembali lengan responden dan melingkarkan pita LiLA atau metlin pada titik tengah lengan
 - (f) Ketika melingkarkan pita LiLA atau metlin jangan terlalu longgar atau ketat
- 4) Peneliti dibantu enumerator mencatat hasil pengukuran

b. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

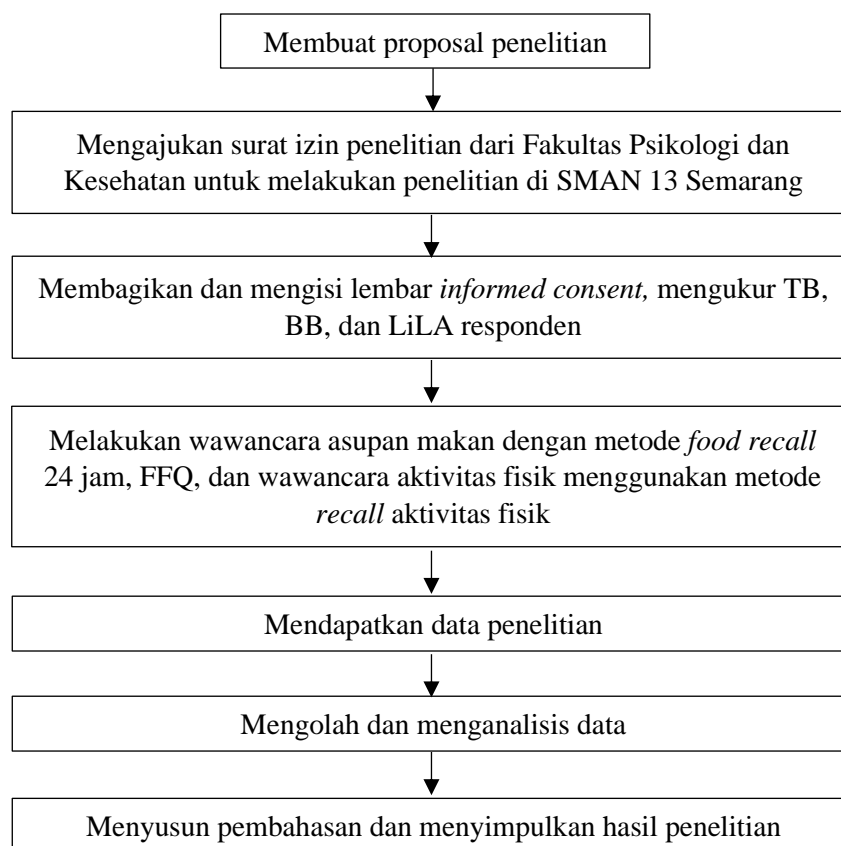
- 1) Peneliti dan enumerator mempersiapkan alat ukur dan instrumen penelitian

- 2) Peneliti dibantu enumerator mengukur berat badan dan tinggi badan responden menggunakan *detecto scale* dengan ketelitian 0,1 kg dan 0,1 cm
- 3) Peneliti dibantu enumerator mencatat hasil pengukuran
- 4) Hasil pengukuran digunakan untuk menentukan AKE dan AKP individu berdasarkan tabel AKG 2019
- 5) Peneliti dibantu enumerator melakukan wawancara asupan makan pada responden menggunakan metode *food recall* 24 jam dan FFQ dalam 3 bulan terakhir, sebagai data tambahan untuk gambaran kebiasaan makan
- 6) Responden *me-review* atau menyebutkan makanan dan minuman yang dikonsumsinya selama 24 jam yang lalu dalam URT beserta jenis bahan makanan yang biasa dikonsumsi dalam 3 bulan terakhir
- 7) Wawancara *food recall* 24 jam dilakukan empat kali, 2x24 jam di akhir pekan dan 2x24 jam di hari biasa
- 8) Peneliti dibantu enumerator mencatat hasil wawancara, kemudian dikonversikan menggunakan *software nurtrisurvey* ke dalam satuan energi (kalori) dan satuan protein (gram)
- 9) Asupan energi dan protein yang telah dikonversikan kemudian dibandingkan dengan AKE dan AKP individu
- 10) Asupan energi dan protein kemudian dikategorikan berdasarkan tingkat kecukupan energi dan protein.

c. Aktivitas Fisik

- 1) Peneliti dibantu enumerator mempersiapkan instrumen penelitian
- 2) Peneliti dibantu enumerator melakukan wawancara aktivitas fisik dengan metode *recall* aktivitas fisik
- 3) Peneliti dibantu enumerator mencatat hasil wawancara aktivitas fisik responden
- 4) Data hasil wawancara selanjutnya dikonversikan ke dalam nilai PAL
- 5) Nilai PAL kemudian dikategorikan berdasarkan tingkatan aktivitas fisik.

4. Alur Penelitian



Gambar 3. 1. Alur Penelitian

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. Pemeriksaan Data (*Sorting*)

Pemeriksaan data dilakukan untuk memeriksa dan memilah data yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh peneliti untuk meyakinkan bahwa data tersebut layak atau memadai untuk diolah atau diproses (Istijanto, 2013). Jika terjadi kesalahan pada data, maka peneliti dapat memperbaiki data tersebut sebelum pengolahan data.

b. Pemberian Kode (*Coding*)

Pemberian kode pada data bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam mengolah dan memasukkan data ke dalam *software SPSS*. (Istijanto, 2013).

Pemberian kode pada *value SPSS*:

- 1) Variabel Risiko KEK
 - Kode 1 = Risiko KEK (LiLA <23,5 cm)
 - Kode 2 = Tidak risiko KEK (LiLA \geq 23,5 cm)
- 2) Variabel Tingkat Kecukupan Energi
 - Kode 1 = Sangat kurang (<70% AKE)
 - Kode 2 = Kurang (70–<100% AKE)
 - Kode 3 = Normal (100–<130% AKE)
 - Kode 4 = Lebih (\geq 130% AKE)
- 3) Variabel Tingkat Kecukupan Protein
 - Kode 1 = Sangat kurang (<80% AKP)
 - Kode 2 = Kurang (80–<100% AKP)
 - Kode 3 = Normal (100–<120% AKP)
 - Kode 4 = Lebih (\geq 120% AKP)
- 4) Variabel Aktivitas Fisik
 - Kode 1 = Aktivitas ringan (1,40-1,69 kkal/jam)
 - Kode 2 = Aktivitas sedang (1,70-1,99 kkal/jam)
 - Kode 3 = Aktivitas berat (2,00-2,40 kkal/jam)

c. Pemasukan Data (*Entering*)

Pemasukan data merupakan proses mengidentifikasi dan menghitung secara individual data yang telah dikumpulkan peneliti ke dalam format yang akan mempermudah proses analisis. Analisis data ditujukan untuk membuat data menjadi lebih sederhana ke dalam bentuk yang mudah dibaca dan diinterpretasi (Istijanto, 2013).

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Variabel tunggal dideskripsikan menggunakan analisis univariat. Analisis ini digunakan untuk menganalisis secara deskriptif setiap variabel penelitian (Siyoto & Sodik, 2015). Analisis univariat dilakukan terhadap masing-masing variabel, yaitu risiko KEK, tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein, dan aktivitas fisik.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk melihat keterkaitan antara dua variabel, yaitu hubungan variabel bebas dan terikat (Siyoto & Sodik, 2015). Uji *Chi-Square* digunakan dalam uji bivariat ini karena variabel bebas dan variabel terikat berjenis data kategorik.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat merupakan prosedur analisis data yang memungkinkan analisis terhadap keseluruhan variabel secara bersamaan dan juga bagaimana masing-masing variabel bebas memengaruhi variabel terikat (Sihombing, 2022). Pengaruh variabel bebas paling dominan terhadap variabel terikat akan diketahui melalui analisis multivariat ini. Penelitian ini menggunakan metode regresi logistik karena variabel terikatnya merupakan data kategorik. Variabel yang mempunyai nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat merupakan variabel yang dapat dimasukkan ke dalam analisis regresi logistik (Dahlan, 2014).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Subjek

SMAN 13 Semarang merupakan salah satu lembaga pendidikan yang terletak di Jalan Rowo Semanding, Kelurahan Wonolopo, Mijen, Semarang, Jawa Tengah dan telah berdiri sejak tanggal 1 Juli 1985. “Menguasai IPTEK berdasar IMTAQ yang berwawasan lingkungan” merupakan visi SMAN 13 Semarang. Kegiatan ekstrakurikuler yang terdapat di SMAN 13 Semarang diantaranya: OSIS, paskibra, modern *dance*, rebana, rohis, *design grafis*, pecinta alam, PMR, pramuka, seni tari, bola *voley*, bola basket, sepak bola, karya ilmiah remaja, *band*, jurnalis, dan teknisi komputer. Subjek pada penelitian ini merupakan siswi kelas XI SMAN 13 Semarang tahun ajaran 2022/2023 dengan rentang usia 16-18 tahun yang berjumlah 70 siswi (*SMAGALAS Progresif*, n.d.). 45 dari 70 responden (64,3%) atau sebagian besar responden berusia 17 tahun. Tabel 4.1 di bawah ini menunjukkan distribusi frekuensi karakteristik responden menurut usia.

Tabel 4. 1. Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan Usia

Usia	Jumlah Responden	
	n	%
16 (Tahun)	17	24,3
17 (Tahun)	45	64,3
18 (Tahun)	8	11,4
Total	70	100

Remaja putri kelas XI di SMAN 13 Semarang cenderung mengikuti hal-hal yang biasa dilakukan teman dekat atau sebayanya, terutama dalam membeli jajanan serta dalam berkegiatan di luar ataupun di dalam lingkungan sekolah. Oleh karena itu, remaja yang berpartisipasi di dalam penelitian ini tidak lain karena dorongan teman sebayanya. Pengumpulan responden dilakukan dengan cara bekerjasama dengan setiap ketua kelas XI. Selain itu, peneliti juga

berinteraksi dengan responden selayaknya teman sebaya sehingga responden merasa nyaman ketika penelitian berlangsung.

B. Hasil

1. Univariat

a. Tingkat Kecukupan Energi

Tingkat kecukupan energi diukur berdasarkan total asupan energi dibagi Angka Kecukupan Energi individu dalam tabel AKG 2019 kemudian dikali 100%. Asupan energi responden diukur menggunakan metode *Food Recall* 4x24 jam, yaitu 2x24 jam di akhir pekan dan 2x24 di hari biasa. Tingkat kecukupan energi berdasarkan Kemenkes RI (2014) dibagi menjadi empat kategori: sangat kurang, kurang, baik, dan lebih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 41 dari 70 responden (58,6%) atau sebagian besar responden memiliki tingkat kecukupan energi kurang. Tabel 4.2 di bawah ini menunjukkan distribusi frekuensi tingkat kecukupan energi dari 70 responden siswi SMAN 13 Semarang.

Tabel 4. 2. Distribusi Responden berdasarkan Tingkat Kecukupan Energi

Tingkat Kecukupan Energi	Jumlah Responden	
	n	%
Sangat Kurang (<70% AKE)	16	22,9
Kurang (70–<100% AKE)	41	58,6
Baik (100–<130% AKE)	13	18,6
Lebih (\geq 130% AKE)	0	0
Total	70	100

b. Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat kecukupan protein diukur berdasarkan total asupan energi dibagi Angka Kecukupan Protein individu dalam tabel AKG 2019 kemudian dikali 100%. Asupan protein responden diukur menggunakan metode *Food Recall* 4x24 jam, yaitu 2x24 jam di akhir pekan dan 2x24 di hari biasa. Tingkat kecukupan protein menurut Kemenkes (2014) dibagi menjadi empat kategori: sangat kurang, kurang, baik, dan lebih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 27 responden (38,6%) atau sebagian besar responden memiliki tingkat kecukupan protein kurang. Tabel 4.3 di bawah ini menunjukkan distribusi frekuensi tingkat kecukupan protein dari 70 responden siswi SMAN 13 Semarang.

Tabel 4. 3. Distribusi Responden berdasarkan Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat Kecukupan Protein	Jumlah Responden	
	n	%
Sangat Kurang (<80% AKP)	25	35,7
Kurang (80–<100% AKP)	27	38,6
Baik (100–<120% AKP)	15	21,4
Lebih (\geq 120% AKP)	3	4,3
Total	70	100

c. Aktivitas Fisik

Besaran aktivitas fisik diukur dengan metode *recall* aktivitas fisik selama 4x24 jam (yaitu 2x24 jam pada waktu *weekend* dan 2x24 jam pada waktu *weekdays*) yang dinyatakan dalam *Physical Activity Level* (PAL) atau tingkat aktivitas fisik. Tingkat aktivitas fisik menurut WHO/FAO/UNU dibagi menjadi tiga kategori: ringan, sedang, dan berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 66 dari 70 responden (94,3%) atau sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik ringan. Tabel 4.4 di bawah ini menunjukkan distribusi frekuensi tingkat aktivitas fisik dari 70 responden siswi SMAN 13 Semarang.

Tabel 4. 4. Distribusi Responden berdasarkan Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik	Jumlah Responden	
	n	%
Ringan (1,40–1,69 kkal/jam)	66	94,3
Sedang (1,70–1,99 kkal/jam)	4	5,7
Berat (2,00–2,40 kkal/jam)	0	0
Total	70	100

d. Risiko Kurang Energi Kronis (KEK)

Lingkar Lengan Atas (LiLA) digunakan sebagai parameter dalam menentukan risiko KEK. LiLA diukur menggunakan pita LiLA atau

bisa juga menggunakan metlin. LiLA <23,5 cm menunjukkan adanya risiko Kurang Energi Kronis (KEK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 37 dari 70 responden (52,9%) atau sebagian besar responden memiliki risiko KEK. Tabel 4.5 di bawah ini menunjukkan distribusi frekuensi risiko KEK dari 70 responden siswi SMAN 13 Semarang.

Tabel 4. 5. Distribusi Frekuensi berdasarkan Risiko KEK

LiLA	Jumlah Responden	
	n	%
Risiko KEK (<23,5 cm)	37	52,9
Tidak Risiko KEK (\geq 23,5 cm)	33	47,1
Total	70	100

2. Bivariat

a. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dengan Risiko KEK

Uji *Chi-Square* digunakan dalam menguji hubungan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK. Hasil uji *Chi-Square* menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai p 0,001 (<0,05). Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Tabel 4.6 di bawah ini menyajikan hasil uji korelasi antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK.

Tabel 4. 6. Hasil Uji *Chi-Square* Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dengan Risiko KEK

		Risiko KEK				Nilai P
		Ya		Tidak		
		n	%	n	%	
Tingkat Kecukupan Energi	Sangat Kurang	10	62,5	6	37,5	0,001
	Kurang	26	63,4	15	36,6	
	Baik	1	7,7	12	93,2	
Total		37	52,9	33	47,1	

Uji *Chi-Square*

Berdasarkan tabel di atas, 62,5% responden dengan tingkat kecukupan energi sangat kurang, memiliki risiko KEK. Adapun 93,2% responden dengan tingkat kecukupan energi baik, tidak memiliki risiko KEK.

b. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dengan Risiko KEK

Uji *Chi-Square* digunakan dalam menguji hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK. Hasil uji *Chi-Square* tabel 4x2 tidak memenuhi syarat, karena terdapat lebih dari 20% sel (yaitu 25% sel) yang memiliki *expected* kurang dari lima sehingga dilakukan penggabungan sel menjadi tingkat kecukupan energi kurang (terdiri dari sangat kurang dan kurang) dan baik (terdiri dari baik dan lebih). Hasil penggabungan sel pada uji *Chi-Square* menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai $p < 0,001$ ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Tabel 4.7 di bawah ini menyajikan hasil uji korelasi antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK.

Tabel 4. 7. Hasil Uji *Chi-Square* Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dengan Risiko KEK

		Risiko KEK				Nilai P
		Ya		Tidak		
		n	%	n	%	
Tingkat Kecukupan Protein	Kurang	35	67,3	17	32,7	<0,001
	Baik	2	11,1	16	88,9	
Total		37	52,9	33	47,1	

Uji *Chi-Square*

Berdasarkan tabel di atas, 67,3% responden dengan tingkat kecukupan protein kurang, memiliki risiko KEK. Adapun 88,9% responden dengan tingkat kecukupan protein baik, tidak memiliki risiko KEK.

c. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko KEK

Uji *Fisher* digunakan dalam menguji hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK karena terdapat lebih dari 20% sel (50,0%) yang memiliki *expected* kurang dari lima sehingga tidak memenuhi persyaratan uji *Chi-Square*. Hasil uji *Fisher* menyatakan bahwa H_0 diterima dengan nilai p 0,337 ($>0,05$). Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Tabel 4.8 di bawah ini menyajikan hasil uji korelasi antara aktivitas fisik dengan risiko KEK.

Tabel 4. 8. Hasil Uji *Fisher* Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko KEK

		Risiko KEK				Nilai P
		Ya		Tidak		
		n	%	n	%	
Aktivitas	Ringan	36	54,5	30	45,5	0,337
Fisik	Sedang	1	25,0	3	75,0	
	Total	37	52,9	33	47,1	

Uji *Fisher*

Berdasarkan tabel di atas, 75,0% responden dengan aktivitas fisik sedang, tidak memiliki risiko KEK.

3. Multivariat

Analisis multivariat pada penelitian ini menggunakan uji regresi logistik. Variabel bebas yang memiliki nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat merupakan variabel yang dapat dilakukan uji regresi logistik. Berdasarkan hasil uji bivariat, tingkat kecukupan energi dan protein merupakan variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji multivariat, karena nilai $p < 0,25$ di mana masing-masing variabel memiliki nilai p 0,001 dan $p < 0,001$. Aktivitas fisik tidak memenuhi syarat uji multivariat karena nilai p 0,337 ($>0,25$). Tabel 4.9 di bawah ini menyajikan hasil uji multivariat.

Tabel 4. 9. Hasil Uji Regresi Logistik Tingkat Kecukupan Energi dan Protein dengan Risiko KEK

	B	S.E	Wald	df	p	OR	IK 95%	
							Min	Mak
Tingkat Kecukupan Energi (1)	-1,685	1,253	1,808	1	0,179	0,185	0,16	2,162
Tingkat Kecukupan Energi (2)	-2,200	1,168	3,549	1	0,060	0,111	0,011	1,093
Tingkat Kecukupan Protein	-2,330	0,878	7,038	1	0,008	0,097	0,017	0,544

Uji Regresi Logistik

Tingkat kecukupan energi (1) merupakan kategori tingkat kecukupan energi sangat kurang dibandingkan dengan kategori tingkat kecukupan energi kurang. Tingkat kecukupan energi (2) merupakan kategori tingkat kecukupan energi sangat kurang dibandingkan dengan kategori tingkat kecukupan energi baik.

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. Hasil analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik didapatkan nilai tingkat kecukupan energi (1) ($p=0,179$; $OR=0,185$), tingkat kecukupan energi (2) ($p=0,060$; $OR=0,111$), dan tingkat kecukupan protein ($p=0,008$; $OR=0,097$) sehingga variabel tingkat kecukupan protein adalah variabel yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap risiko KEK karena nilai $p < 0,05$.

C. Pembahasan

1. Analisis Univariat

a. Tingkat Kecukupan Energi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 41 dari 70 responden (58,6%) atau mayoritas remaja putri di SMAN 13 Semarang memiliki tingkat kecukupan energi kurang. Hasil tersebut sesuai dengan Studi Diet Total (SDT) di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2014 yang menunjukkan bahwa rerata tingkat kecukupan energi pada remaja putri adalah kurang, dengan rerata sebesar 72,6% AKE.

Kurangnya nafsu makan dan pola makan yang tidak konsisten menjadi penyebab kurangnya tingkat kecukupan energi responden. Penilaian Akhir Tahun (PAT) yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan menyebabkan mayoritas responden menggunakan waktu istirahat di sekolah untuk belajar yang seharusnya bisa digunakan untuk konsumsi *snack* selingan. Tidak jarang ditemukan responden yang melewatkan sarapan sebelum berangkat ke sekolah atau mengonsumsi energi <20% kebutuhan energi harian, serta hanya mengonsumsi makanan utama 1x sehari. Utami *et al.* (2020) menyatakan bahwa remaja dengan frekuensi makan yang kurang dari 2x atau lebih dari 2-3x dalam sehari dikategorikan memiliki pola makan yang tidak baik, di mana pola makan yang tidak baik menyebabkan jumlah atau porsi makanan yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhan harian individu.

b. Tingkat Kecukupan Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 27 dari 70 responden (38,6%) atau mayoritas remaja putri di SMAN 13 Semarang memiliki tingkat kecukupan protein kurang. Hasil tersebut sesuai dengan Studi Diet Total (SDT) di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2014 yang menunjukkan bahwa rerata tingkat kecukupan protein pada remaja putri adalah kurang, dengan rerata sebesar 80,7% AKP.

Hasil FFQ menunjukkan bahwa kurangnya tingkat kecukupan protein pada responden disebabkan kebiasaan konsumsi makanan sumber protein yang kurang dari kebutuhan harian individu. Konsumsi protein responden tersebut hanya 1-2 porsi sehari dengan sumber protein yang kurang bervariasi. Kemenkes RI (2014) menganjurkan konsumsi protein pada remaja sebanyak 2-4 porsi sehari dari sumber protein yang bervariasi (Kemenkes, 2014c).

c. Aktivitas Fisik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 66 dari 70 responden (94,3%) atau mayoritas remaja putri di SMAN 13 Semarang memiliki aktivitas

fisik ringan. Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Septriani (2022) yang menyatakan bahwa 41 dari 47 responden (87,2%) atau mayoritas remaja memiliki aktivitas fisik yang ringan.

Penilaian Akhir Tahun (PAT) yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan menyebabkan responden pulang dari sekolah lebih cepat dari pada saat proses KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) sehingga lebih banyak waktu luang di rumah. Siang hari digunakan sebagai waktu tidur siang oleh mayoritas responden dengan durasi cukup lama, yaitu sekitar 1-3 jam. Mayoritas responden melakukan aktivitas seperti duduk disertai melakukan pekerjaan seperti belajar, menjaga toko, mengobrol, bercerita, bermain *gadget*, dan membuat kerajinan tangan serta melakukan pekerjaan rumah sederhana seperti memasak, menyapu, mengepel, dan mencuci piring. Keseluruhan aktivitas fisik responden yang disebutkan termasuk ke dalam aktivitas fisik ringan menurut Kemenkes RI (2017).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa responden dengan tingkat aktivitas fisik sedang juga memiliki kebiasaan aktivitas fisik yang sama pada *weekdays* dengan responden yang memiliki tingkat aktivitas fisik ringan. Satu-satunya perbedaan kebiasaan aktivitas fisik pada responden tingkat aktivitas fisik ringan dan sedang adalah kebiasaan aktivitas fisik pada akhir pekan. Responden dengan tingkat aktivitas fisik sedang memiliki rutinitas olahraga yang teratur dan terjadwal pada saat *weekend*.

d. Risiko Kurang Energi Kronis

Ukuran LiLA yang kurang dari 23,5 cm menunjukkan adanya risiko KEK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 37 dari 70 responden (52,9%) atau mayoritas remaja putri di SMAN 13 Semarang memiliki risiko KEK. Nilai rata-rata LiLA pada responden dengan risiko KEK adalah 21,26 cm. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Irawati *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa sebagian besar responden (72,2%)

remaja putri di SMK Bina Cipta Palembang memiliki risiko KEK dengan LiLA rata-rata pada responden KEK sebesar 22,5 cm.

Remaja termasuk ke dalam kelompok yang rentan mengalami berbagai masalah gizi. Pertumbuhan cepat (*growth spurt*), menstruasi, pubertas, adanya perubahan pada kebiasaan jajan, dan atensi terhadap penampilan fisiknya menyebabkan perubahan kebutuhan gizi pada remaja, khususnya remaja putri. Konsumsi makanan yang kurang sesuai dengan porsi dan frekuensi dalam memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi harian dapat menyebabkan cadangan zat gizi di dalam tubuhnya digunakan untuk memenuhi kebutuhannya (Almatsier, 2009) (Nuraini *et al.*, 2017). Penggunaan cadangan energi dan protein yang terus serta deplesi masa otot dapat terjadi jika asupan energi dan protein tidak mencukupi. LiLA yang kurang dari 23,5 cm menunjukkan bahwa telah terjadi deplesi masa otot (Almatsier, 2009).

2. Analisis Bivariat

a. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dengan Risiko KEK

Uji *Chi-Square* digunakan dalam analisis bivariat hubungan tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK. Hasilnya menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai p 0,001 ($<0,05$) yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Purba *et al.* (2022) yang menyatakan terdapat hubungan antara asupan energi dengan kejadian KEK pada siswa putri di SMAN 1 Belang dengan nilai p 0,009 dan diperkuat dengan penelitian Telisa & Eliza (2020) yang juga menyatakan terdapat hubungan antara asupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri dengan nilai p 0,004.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 62,5% responden dengan tingkat kecukupan energi sangat kurang, memiliki risiko KEK. Adapun 93,2% responden dengan tingkat kecukupan energi baik, tidak memiliki risiko KEK. Artinya, responden dengan tingkat kecukupan energi

sangat kurang memiliki kecenderungan risiko KEK lebih besar dibandingkan dengan responden yang memiliki tingkat kecukupan energi yang baik.

Rerata asupan energi pada responden dengan risiko KEK hanya 1512,4 kkal di mana AKE remaja putri usia 16-18 tahun dalam AKG 2019 adalah 2100 kkal. Kurangnya nafsu makan dan pola makan yang tidak konsisten menjadi penyebab kurangnya tingkat kecukupan energi responden. Penilaian Akhir Tahun (PAT) yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan menyebabkan mayoritas responden menggunakan waktu istirahat di sekolah untuk belajar yang seharusnya bisa digunakan untuk konsumsi *snack* selingan. Tidak jarang ditemukan responden yang melewatkan sarapan sebelum berangkat ke sekolah atau mengonsumsi energi <20% kebutuhan energi harian, serta hanya mengonsumsi makanan utama 1x sehari. Remaja yang sering melewatkan sarapan berpotensi besar kehilangan kesempatan untuk mengganti energi dan zat gizi di waktu makan selanjutnya sehingga risiko KEK lebih besar terjadi (Octavia, 2020).

Asupan makan seseorang sangat memengaruhi status gizinya. Kekurangan satu atau lebih zat-zat gizi esensial dapat menyebabkan tubuh mengalami status gizi buruk, salah satunya KEK. Status gizi merupakan kondisi tubuh yang dipengaruhi oleh konsumsi dan penggunaan zat-zat gizi (Almatsier, 2009). Keseimbangan antara asupan dan kebutuhan zat gizi setiap individu dapat menghasilkan status gizi baik, yang artinya cadangan zat gizi individu tersebut telah mencukupi untuk melakukan kegiatan sehari-hari, tumbuh kembang, memelihara kesehatan, dan mencegah terpapar penyakit. KEK dapat terjadi ketika asupan zat gizi dengan kebutuhan tubuhnya tidak seimbang, sehingga cadangan gizi di dalam tubuhnya digunakan untuk memenuhi kebutuhannya (Nuraini *et al.*, 2017).

Asupan energi merupakan salah satu penyebab kejadian KEK (Simbolon *et al.*, 2018). Energi berasal dari makanan yang melalui

proses pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak. Lemak dan protein yang digunakan sebagai sumber energi alternatif akan berkurang ketersediaannya apabila asupan energi tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Kurangnya asupan energi menyebabkan protein dan lemak beralih fungsi menjadi sumber energi sehingga fungsi utamanya tidak dijalankan. Jika keadaan tersebut berlangsung lama, tubuh akan mengalami perubahan berat badan dan kerusakan jaringan akibat penggunaan cadangan energi secara terus menerus. Pada prinsip ilmu gizi, cadangan energi di dalam tubuh tidak dapat terus-menerus digunakan karena akan mengakibatkan keadaan gizi kurang seperti KEK (Umisah & Puspitasari, 2017).

b. Hubungan Tingkat Kecukupan Protein dengan Risiko KEK

Uji *Chi-Square* digunakan dalam analisis bivariat hubungan tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK. Hasilnya menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan nilai $p < 0,001$ ($< 0,05$) yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Hasil penelitian tersebut selaras dengan Umisah & Puspitasari (2017) yang menyatakan terdapat perbedaan tingkat konsumsi protein antara responden KEK dan tidak KEK di SMAN 1 Pasawahan dengan nilai p 0,001 serta diperkuat dengan penelitian Mahmudah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara asupan protein dengan kejadian KEK pada calon pengantin di wilayah kerja KUA Tarub dengan nilai p 0,028.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 67,3% responden dengan tingkat kecukupan protein kurang, memiliki risiko KEK. Adapun 88,9% responden dengan tingkat kecukupan protein baik, tidak memiliki risiko KEK. Artinya, responden dengan tingkat kecukupan protein kurang memiliki kecenderungan risiko KEK lebih besar dibandingkan dengan responden yang memiliki tingkat kecukupan protein yang baik.

Rerata asupan protein pada responden dengan risiko KEK hanya 49,1 gram di mana AKP remaja putri usia 16-18 tahun dalam AKG 2019 adalah 65 gram. Hasil FFQ dan *recall* menunjukkan bahwa kurangnya tingkat kecukupan protein pada responden yang berisiko KEK disebabkan kebiasaan konsumsi makanan sumber protein. Konsumsi protein responden tersebut hanya 1-2 porsi sehari dengan sumber protein yang kurang bervariasi. Terdapat beberapa responden yang hanya mengonsumsi 2-4 variasi protein hewani, serta hanya mengonsumsi 2 variasi protein nabati atau tidak sama sekali dalam kurun 3 bulan terakhir. Konsumsi protein yang dianjurkan bagi remaja putri usia 16-18 tahun adalah 3 porsi protein hewani dan 3 porsi protein nabati dengan sumber protein yang beraneka ragam (Kemenkes, 2014c). Jumlah atau porsi protein yang tidak sesuai dengan kebutuhan harian individu menyebabkan kurangnya tingkat kecukupan protein pada remaja (Utami *et al.*, 2020).

Protein merupakan makronutrien yang krusial untuk pembentukan dan rekonstruksi berbagai jaringan di dalam tubuh (termasuk otot) serta sebagai sumber energi (Nardina *et al.*, 2021). Kebutuhan protein pada remaja meningkat secara signifikan akibat adanya peningkatan massa otot, peningkatan kebutuhan eritrosit dan myoglobin, serta perubahan hormon. Ketika tingkat kecukupan protein tidak tercukupi, akan terjadi hambatan pertumbuhan dan pematangan seksual, serta penurunan massa otot (Ozdemir, 2016).

Glukosa dan asam lemak adalah zat yang digunakan untuk mendapatkan energi, sedangkan asam amino dari protein digunakan apabila tubuh memerlukan tambahan energi atau jumlahnya yang berlebihan di dalam tubuh. Apabila kebutuhan glukosa tubuh tidak dapat dipenuhi oleh glukosa dari karbohidrat dan lemak, maka protein diubah menjadi glukosa. Simpanan protein di otot akan digunakan untuk membentuk glukosa dan energi jika asupan protein tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Glukosa dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi sel-

sel otak dan sistem saraf. Kelemahan otot, hilangnya massa otot atau deplesi masa otot diakibatkan oleh asupan protein yang tidak mencukupi dan penggunaan cadangan protein yang terus menerus berlangsung. LiLA yang kurang dari 23,5 cm menunjukkan bahwa telah terjadi deplesi masa otot (Almatsier, 2009).

c. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko KEK

Uji *Fisher* digunakan dalam analisis bivariat hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK. Hasilnya menyatakan bahwa H_0 diterima dengan nilai p 0,337 ($>0,05$) yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang. Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Hariyanti (2020) yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian KEK pada remaja putri di SMAN 1 Grogol Kabupaten Kediri dengan nilai p 0,073 dan diperkuat dengan penelitian Wardhani *et al.* (2015) yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang nyata aktivitas fisik siswi KEK dengan tidak KEK di SMAN 1 Grogol dengan nilai p 0,087.

Tidak adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK disebabkan karena persentase responden dengan aktivitas ringan pada responden yang berisiko KEK (54,5%) dan tidak berisiko KEK (45,5%) tidak jauh berbeda. Hal tersebut disebabkan karena aktivitas yang dikerjakan responden cenderung sama, baik pada *weekdays* maupun *weekend*. Responden melakukan aktivitas seperti bermain *gadget*, menonton film, duduk belajar, dan melakukan pekerjaan rumah yang ringan seperti mencuci piring, menyapu, dan mengepel.

Aktivitas fisik sering dihubungkan dengan *underweight* dan *overweight* pada remaja dan dewasa karena aktivitas fisik membantu menyeimbangkan *input* dan *output* zat gizi di dalam tubuh manusia. Dalam melakukan aktivitas fisik, tubuh memerlukan tambahan energi (Kemenkes, 2014c). Oleh karena itu, aktivitas fisik berlebihan tanpa nutrisi yang cukup dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi

(*negative energy balance*). Individu tidak dapat melakukan aktivitas jika energi yang diperoleh dari makanan kurang dari kebutuhan, kecuali menggunakan energi yang tersimpan di dalam tubuh. Remaja berisiko mengalami KEK jika hal tersebut terjadi berulang kali dalam jangka waktu yang lama (Pritasari *et al.*, 2017).

Penelitian Mufidah *et al.* (2016) menyatakan bahwa aktivitas fisik yang sedang dapat menyebabkan 12,6 kali risiko KEK dibandingkan dengan tingkat aktivitas yang ringan, di mana tingkat aktivitas fisik yang lebih berat akan meningkatkan kebutuhan zat gizi. Artinya, aktivitas fisik ringan pada penderita KEK bukan merupakan faktor risiko KEK, melainkan berhubungan dengan efisiensi metabolisme energi di dalam tubuhnya untuk menghemat pengeluaran energi. Individu yang menderita KEK secara teori tidak pernah kehilangan berat badan, tetapi selama hidup mereka mengonsumsi energi lebih rendah dari kebutuhan sehingga sebagai bentuk keseimbangan energi di dalam tubuhnya, penderita KEK memiliki berat badan yang rendah, cadangan energi yang rendah, dan menurunnya aktivitas fisik (Kurpad *et al.*, 2005) (Westerterp, 2013).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa seseorang dengan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) yang rendah juga memiliki *Physical Activity Level* (PAL) yang rendah. Penderita lebih banyak melakukan aktivitas seperti berdiri, berbaring, atau duduk dibandingkan dengan berolahraga dan berlatih. Rendahnya level aktivitas fisik menggambarkan asupan energi tidak adekuat secara signifikan. Adapun IMT menggambarkan simpanan energi tidak adekuat (Roche *et al.*, 2011).

3. Analisis Multivariat

Berdasarkan hasil uji bivariat, tingkat kecukupan energi dan protein merupakan variabel yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji multivariat, dengan nilai $p < 0,25$ di mana masing-masing variabel memiliki nilai $p < 0,001$ dan nilai $p < 0,001$. Aktivitas fisik tidak memenuhi syarat uji multivariat karena nilai $p > 0,25$ ($p = 0,337$). 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.

Hasil analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik didapatkan nilai p tingkat kecukupan energi (1) 0,179 (OR 0,185), nilai p tingkat kecukupan energi (2) 0,060 (OR 0,111), dan nilai p tingkat kecukupan protein 0,008 (OR 0,097) sehingga variabel tingkat kecukupan protein adalah variabel yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap risiko KEK karena nilai $p < 0,05$. Nilai OR < 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif antara faktor risiko dengan penyakit. Artinya, semakin rendah tingkat kecukupan protein, maka semakin tinggi risiko KEK pada remaja putri. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa remaja dengan tingkat kecukupan energi kurang berisiko KEK 0,097 kali lebih tinggi dibandingkan remaja dengan tingkat kecukupan protein baik.

Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Marlenywati (2010) yang menyatakan bahwa asupan protein merupakan variabel bebas paling berpengaruh terhadap risiko KEK pada ibu hamil remaja usia 15-19 tahun di Pontianak dan diperkuat dengan penelitian Novitasari *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa asupan zat gizi (protein) merupakan prediktor terkuat terhadap kejadian KEK pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Rowosari Semarang.

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang membentuk energi. Adenosine Triphosphate (ATP) dapat diproduksi dari protein, yaitu hasil dari katabolisme asam amino. Simpanan protein di otot akan digunakan untuk membentuk glukosa dan energi jika asupan protein tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Glukosa dibutuhkan tubuh sebagai sumber energi sel-sel otak dan sistem saraf. Kelemahan otot, hilangnya massa otot atau depleksi masa otot diakibatkan oleh asupan protein yang tidak mencukupi dan penggunaan cadangan protein yang terus menerus berlangsung. LiLA yang kurang dari 23,5 cm menunjukkan bahwa telah terjadi depleksi masa otot (Almatsier, 2009).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 70 remaja putri di SMAN 13 Semarang pada tahun 2023 tentang tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik dengan risiko KEK dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan energi dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang dengan nilai p 0,001.
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang dengan nilai $p < 0,001$.
3. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko KEK pada remaja putri di SMAN 13 Semarang dengan nilai p 0,337.
4. Variabel tingkat kecukupan protein merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap risiko KEK dengan nilai p 0,008 dan $OR=0,097$.

B. Saran

1. Bagi Remaja Putri

Remaja putri disarankan untuk membawa bekal dari rumah sehingga tidak melewatkan sarapan, memperbaiki pola makan menjadi pola makan bergizi seimbang, serta melakukan olahraga secara rutin dengan cara mengikuti salah satu ekstrakurikuler olahraga yang ada di SMAN 13 Semarang untuk mempertahankan status kesehatan.

2. Bagi SMAN 13 Semarang

SMAN 13 Semarang disarankan untuk menambah program edukasi gizi tentang penerapan pedoman gizi seimbang (terutama mengenai konsumsi protein yang dianjurkan untuk kelompok remaja), yang berkoordinasi dengan puskesmas setempat atau melalui ekstrakurikuler PMR yang berorientasi pada bidang kemanusiaan dan kesehatan. SMAN 13 juga disarankan untuk menghimbau siswa/siswinya (terutama remaja putri) untuk mengikuti salah satu ekstrakurikuler olahraga yang ada di SMAN 13

Semarang untuk meningkatkan aktivitas fisik remaja yang dapat meningkatkan kesempatan hidup sehat lebih panjang.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian dengan rentang waktu sebelum dan saat ujian sekolah dilaksanakan untuk melihat perbedaan tingkat kecukupan energi, protein, dan aktivitas fisik pada remaja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, S., Miruts, G., & Shumye, A. (2015). Magnitude of chronic energy deficiency and its associated factors among women of reproductive age in the Kunama population, Tigray, Ethiopia, in 2014. *BMC Nutrition*, *1*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40795-015-0005-y>
- Afifah, C. A. N., Ruhana, A., Dini, C. Y., & Pratama, S. A. (2022). *Buku Ajar Gizi dalam Daur Kehidupan*. Deepublish.
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, S., Soetardjo, S., & Soekatri, M. (2013). *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Amar, M. I., Puspita, I. D., & Nasrullah, N. (2018). Implementasi program bimbingan persepsi positive body image terhadap pengetahuan gizi remaja dan status gizi remaja putri. *Al-Sihah: Public Health Science Journal*, *10*(1), 1–11.
- Arisman. (2009). *Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi dalam Daur Kehidupan*. EGC.
- Bean, A. (2010). *The Complete Guide to Sports Nutrition*. A&C Black Publishers.
- Bhaskar, R. (2012). Junk food: Impact on health. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, *2*(3). <https://doi.org/10.22270/jddt.v2i3.132>
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat*. Epidemiologi Indonesia.
- Darmasetya, D. O. (2020). *Faktor-Faktor yang Memengaruhi Terjadinya Kurang Energi Kronis pada Remaja Putri di Kulon Progo*. Poltekkes Yogyakarta.
- Dienasari, R. H. (2016). *Persepsi body image, kebiasaan makan dan status gizi pada penari remaja wanita*. Institut Pertanian Bogor.
- Dieny, F. F., Rahadiyanti, A., & K, D. M. (2019). *Gizi Prakonsepsi*. Bumi Medika.
- Ernawati, N., Tasnim, Doloksaribu, L. G., Sinaga, T. R., Triatmaja, N. T., Panjaitan, M. D., Prasetyorini, H., Siregar, E. I. S., Wenas, D. M., Tinah, & Mustar. (2022). *Ilmu Gizi dan Diet*. Yayasan Kita Menulis.
- FAO/WHO/UNU. (2001). *Human Energy Requirements*. FAO (Food and Nutrition Technical Report Series).
- 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), 103–114. <https://doi.org/10.21580/ns.2019.3.2.3406>
- Febry, F., Etrawati, F., & Arinda, D. F. (2020). The determinant of chronic energy deficiency incidence in adolescent girls in Ogan Komering, Ilir Regency. *Advances in Health Sciences Research*, *25*(Sicph 2019), 342–352.

<https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200612.048>

- Ferrier, D. (2014). *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry*. Wolters kluwer: Lippincott Williams & Wilkins.
- Firani, N. K. (2017). *Metabolisme Karbohidrat: Tinjauan Biokimia dan Patologis*. UB Press.
- Hardinsyah, & Supariasa, I. D. N. (2016). *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi*. EGC.
- Hariyanti, L. P. (2020). *Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro, Aktivitas Fisik dan Body Image dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 1 Grogol Kabupaten Kediri*. Universitas Airlangga.
- Hasnidar, Tasnim, Sitorus, S., Hidayati, W., Mustar, Fhirawati, Yuliani, M., Marzuki, I., Yunianto, A. E., Susilawaty, A., Puspita, R., Pattola, Suanturi, E., & Sulfianti. (2020). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yayasan Kita Menulis.
- Ilmi, N., Hardiansyah, A., & Lestari, P. (2022). Pengetahuan gizi, mutu makanan, dan sisa makanan di International Muhammadiyah Boarding School (IMBS) Miftakhul Ulum Pekajangan. *Journal of Nutrition and Culinary*, 3(1), 8–16.
- Irawan, M. A. (2007). Metabolisme energi tubuh dan olahraga. *Sports Science Brief*, 01(07), 1–9. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318122/pendidikan/metabolisme+energi.pdf>
- Irawati, D., Yuniarti, H., & Sari, D. K. (2021). *Gambaran tingkat konsumsi energi protein, pengetahuan, aktivitas fisik, body image terhadap risiko kekurangan energi kronis remaja putri SMK Bina Cipta Palembang*. 1(1), 33–41.
- Istijanto. (2013). *Riset Sumber Daya Manusia: Cara Praktis Mendeteksi Dimensi-Dimensi Kerja Karyawan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Kadir, S. (2022). *Kuliner Bergizi Berbasis Budaya*. Absolute Media.
- Karim, F. (2010). *Panduan Kesehatan Olahraga bagi Petugas Kesehatan*. Tim Departemen Kesehatan.
- Kemenkes. (2014a). *Buku Studi Diet Total: Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia 2014*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kemenkes. (2014b). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes. (2014c). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes. (2017). *Panduan Pelaksanaan GENTAS (Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kemenkes. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khasanah, D. (2016). *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi Remaja Putri di Pondok Pesantren Ta'miril Islam Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kurpad, A., Muthayya, S., & Vaz, M. (2005). Consequences of inadequate food energy and negative energy balance in humans. *Public Health Nutrition*, 8(7a). <https://doi.org/10.1079/phn2005796>
- Lestari, F., Pitria, N., Septifian, H., Raksi, D., & Nurul, W. (2022). Pendidikan kesehatan : Pengetahuan remaja tentang anemia. *Jurnal Pemberdayaan Dan Pendidikan Kesehatan (JPPK)*, 1(02), 83–93. <https://doi.org/10.34305/jppk.v1i02.432>
- Lestari, P. (2020). Hubungan pengetahuan gizi dan asupan makanan dengan status gizi siswi MTs Darul Ulum. *Sport and Nutrition Journal*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.15294/spnj.v2i2.39761>
- Mahmudah, A., Masrikhiyah, R., & D.R, Y. (2022). Hubungan pengetahuan gizi, aktivitas fisik, dan asupan makanan dengan kejadian KEK pada calon pengantin di wilayah kerja KUA Tarub. *Jurnal Ilmiah Gizi Dan Kesehatan (JIGK)*, 4.(01), 27–35.
- Marlenywati. (2010). *Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil Remaja (Usia 15-19 Tahun) di Kota Pontianak Tahun 2010*. Universitas Indonesia.
- Mufidah, R., P, D. R., & Widajanti, L. (2016). *Hubungan tingkat kecukupan energi, tingkat aktivitas fisik, dan karakteristik keluarga dengan risiko kekurangan energi kronis pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Dawe, Kudus*. 4(4), 545–551.
- Munawwarah, Syam, A., & Hendrayati. (2014). Gambaran uang saku dan pengeluaran konsumsi pangan pada penderita overweight dan obesitas mahasiswa Universitas Hasanuddin. *Hasanuddin University Repository*, 1–10.
- Muslihah, N., Fahmi, I., Maulidiana, A. R., & Habibie, I. Y. (2021). *Prinsip dan Aplikasi Metodologi Penelitian Gizi*. UB Press.
- Nardina, E. A., Astuti, E. D., Utomo, C. S., Winarsih, & Prihartini, S. D. (2021). *Gizi Reproduksi*. Yayasan Kita Menulis.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Novitasari, Y. D., Wahyudi, F., & Nugraheni, A. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kekurangan energi kronik (KEK) ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Rowosari Semarang. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 8(1), 562–571. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/23399>

- Novitasary, M. D., Mayulu, N., & Kawengian, S. E. . (2013). Hubungan antara aktivitas fisik dengan obesitas pada wanita usia subur peserta jamkesmas di Puskesmas Wawonasa Kecamatan Singkil Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 1(2), 1040–1046. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.2.2013.3255>
- Nuraini, Ngadiarti Iskari, & Yenny, M. (2017). *Dietetika Penyakit Infeksi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nurmala, I., Muthmainnah, Rachmayanti, R. D., Siswantara, P., Salim, L. A., Devi, Y. P., Ruwandasari, N., Putri, T. A., & Pratiwi, A. N. I. (2020). *Mewujudkan Remaja Sehat Fisik, Mental, dan Sosial (Model Intervensi Health Educator for Youth)*. Airlangga University Press.
- Nursalam. (2008). *Konsep dan Penerapan Metode Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan Edisi 2*. Salemba Medika.
- Nurwijayanti. (2018). Pola makan, kebiasaan sarapan dan status gizi berhubungan dengan prestasi belajar siswa SMK di Kota Kediri. *Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 6(1), 54. <https://doi.org/10.33366/cr.v6i1.809>
- Octavia, Z. F. (2020). Frekuensi dan kontribusi energi dari sarapan meningkatkan status gizi remaja putri. *Jurnal Riset Gizi*, 8(1), 32–36. <https://doi.org/10.31983/jrg.v8i1.5749>
- Ozdemir, A. (2016). Macronutrients in adolescence. *International Journal of Caring Sciences*, 9(3), 1162–1167. www.internationaljournalofcaringsciences.org
- Pritasari, Damayanti, D., & Lestari, N. T. (2017). *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Purba, R. B., Rumagit, F. A., Laoh, J. M., & Elfira Sineke J. (2022). Asupan zat gizi dan pendapatan keluarga dengan kejadian kurang energi kronik (KEK) pada siswa putri di SMA N 1 Belang. *E-PROSIDING Seminar Nasional*, 1(02), 430–440. <https://mail.ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/eprosiding2022/article/view/1725>
- Ramadhani, P. P., Dieny, F. F., Kurniawati, D., Sandi, H., Fitranti, D. Y., Rahadiyanti, A., & Tsani, A. F. A. (2021). Household food security and diet quality with chronic energy deficiency among preconception women. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 9(2), 111–122. <https://doi.org/10.14710/jgi.9.2.111-122>
- Rasmaniar, Nurlalela, E., Ahmad, & Nurbaya. (2022). *Pelatihan Gizi bagi Kader Posyandu*. Yayasan Kita Menulis.
- Rejeki, P. S., Widiatmaja, D. M., & Sari, D. R. (2021). *Buku Ajar Metabolisme Energi dan Regulasi Suhu Tubuh*. Airlangga University Press.
- Riskesdas. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas*. Kementerian Kesehatan Republik

Indonesia.

- Roche, H. M., MacDonald, I. A., & Lanham-New, S. A. (2011). *Nutrition and Metabolism*. Wiley.
- Safaria, T. (2021). *Psikologi Abnormal: Dasar-Dasar, Teori, dan Aplikasinya*. UAD Press.
- Sandi, I. N. (2019). *Sumber dan metabolisme energi dalam olahraga*. 5(2), 64–73.
- Saputra, A. W., Fuadi, D. F., Hayunigrum, C. F., Nesi, & Syafitri, P. K. (2022). *Monograf Pengabdian Masyarakat: Peran dan Risiko Aktivitas Fisik pada Kesehatan Masyarakat di Era Digital*. PT. Scifintech Andrew Wijaya.
- Septriani, S. (2022). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Kekurangan Energi Kronik pada Mahasiswi Remaja Putri di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu tahun 2022*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Setyawati, V. A. V., & Eko Hartini. (2018). *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat*. Deepublish.
- Shihab, M. Q. (2016). *Tafsir al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Quran*. Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2017). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*. Lentera Hati.
- Sihombing, S. O. (2022). *Pengantar Metode Analisis Multivariat*. Nasya Expanding Management (Penerbit NEM).
- Simbolon, D., Jumiayati, & Rahmadi, A. (2018). *Pencegahan dan Penanggulangan Kurang Energi Kronik (KEK) dan Anemia pada Ibu Hamil*. Deepublish.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- SMAGALAS Progresif. (n.d.). <https://Sma13smg.Sch.Id/>.
- Suarjana, I., Nursanyoto, H., & Dewi, N. N. A. (2020). Kurang energi kronik (KEK) remaja putri pelajar SMU/SMK di Kabupaten Karangasem Propinsi Bali. *Jurnal Sehat Mandiri*, 15(1), 41–51. <https://doi.org/10.33761/jsm.v15i1.106>
- Sulfianti, Sutrio, Novela, V., Saragih, E., Junita, D., Sari, C. R., Maharani, H., & Argaheni, N. B. (2021). *Penentuan Status Gizi*. Yayasan Kita Menulis.
- Supariasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi*. EGC.
- Suprayitno, E., Sulistiyati, T. D., Panjaitan, M. A. P., Tambunan, J. E., Djamaludin, H., & Islamy, R. A. (2021). *Biokimia Produk Perikanan*. UB Press.
- Swarjana, I. K. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan: Tuntunan Praktis Pembuatan Proposal Penelitian*. ANDI.
- Tarwoto, & Wartolah. (2010). *Kebutuhan Dasar Manusia dan Proses*

Keperawatan Edisi 4. Salemba Medik.

- 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>
- Thamaria, N. (2017). *Penilaian Status Gizi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Umisah, I. N., & Puspitasari, D. I. (2017). Perbedaan pengetahuan gizi prakonsepsi dan tingkat konsumsi energi protein pada wanita usia subur (WUS) usia 15-19 tahun kurang energi kronis (KEK) dan tidak KEK di SMA Negeri 1 Pasawahan. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 23. <https://doi.org/10.23917/jurkes.v10i2.5527>
- Utami, H. D., Kamsiah, & Siregar, A. (2020). Hubungan pola makan, tingkat kecukupan energi, dan protein dengan status gizi pada remaja. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 279–286. <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>
- Wahyuningrum, T. D., Rudiansyah, M., & Hendriyono, F. X. (2020). Korelasi kadar kalsium dan massa otot pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin. *Homeostasis*, 2(3), 503–506. <http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/hms/article/view/1700>
- Wardhani, J. P., Rahfiludin, M. Z., & Padigdo, S. F. (2015). Perbedaan aktivitas fisik, kadar hb, dan kebugaran jasmani (studi pada siswi KEK dan tidak KEK di SMAN 1 Grogol Kabupaten Kediri). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(3), 205–212.
- Wardhani, P. I., Agustina, & Ery, M. S. (2020). Hubungan body image dan pola makan dengan kekurangan energi kronis (KEK) pada remaja putri di SMAN 6 Bogor tahun 2019. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 3(2), 128–137. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v3i2.14527>
- Welis, W., & Sazeli, R. M. (2013). *Gizi untuk Aktivitas Fisik dan Kebugaran*. Sukabina Press.
- Westerterp, K. R. (2013). Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: Measurement, determinants, and effects. *Frontiers in Physiology*, 4, 64–74.
- Widhiyanti, F., Dewi, Y. L. R., & Qadrijati, I. (2020). Path analysis on the fad diets and other factors affecting the risk of chronic energy deficiency among adolescent females at the boarding school. *Journal of Maternal and Child Health*, 5(3), 251–264. <https://doi.org/10.26911/thejmch.2020.05.03.04>
- Wijayanti, N. (2017). *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi*. Universitas Brawijaya Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :
Usia :
Alamat :

Saya yang tersebut di atas menyatakan **SETUJU** dan **BERSEDIA** untuk terlibat dan berpartisipasi aktif sebagai peserta penelitian yang berjudul “Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 13 Semarang” yang dilaksanakan oleh Sdri. **Sita Aulia Wahidah.**

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

1. Saya bersedia terlibat penuh dan aktif selama proses penelitian berlangsung.
2. Saya diminta untuk memberikan informasi sejujur-jujurnya berkaitan dengan asupan makan dan kebiasaan aktivitas fisik.
3. Identitas dan informasi yang saya berikan akan **DIRAHASIAKAN** dan tidak akan disampaikan terbuka kepada umum
4. Saya menyetujui adanya proses perekaman pada proses penelitian berupa tulisan dan dokumentasi lainnya selama proses penelitian berlangsung dengan jaminan informasi pribadi saya dirahasiakan.

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

Semarang,

Responden

(.....)

Lampiran 3. Form Food Recall 24 Jam

Nama :

Usia :

Hari/Tanggal :

Recall hari ke-: 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 (Lingkari salah satu)

Waktu	Menu	Bahan	URT	Berat (g)	Energi (kkal)	Protein (g)
Pagi						
Selingan						
Siang						
Selingan						
Malam						
Selingan						

Lampiran 4. Form Food Frequency Questionnaires (FFQ)

Nama :

Usia :

Hari/Tanggal :

Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi						Keterangan
	1x/ hari	2-3x/ hari	1-3x/ mg	4-6x/ mg	1-3x/ bln	Tidak Pernah	
Makanan Pokok							
Beras putih							
Beras merah							
Bihun							
Bubur							
Cereal							
Jagung							
Kentang							
Makaroni							
Mie							
Roti							
Singkong							
Ubi							
Lainnya							
Protein Hewani							
Belut							
Cumi-cumi							
Daging ayam							
Daging bebek							
Daging sapi							
Ikan asin							
Ikan segar							
Kerang							
Telur ayam							
Hati ayam							
Hati sapi							
Lainnya							
Protein Nabati dan Hasil Olahannya							
Jengkol							
Kacang hijau							
Kacang kedelai							
Kacang mente							
Kacang tanah							

Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi						Keterangan
	1x/hari	2-3x/hari	1-3x/mg	4-6x/mg	1-3x/bln	Tidak Pernah	
Kembang tahu							
Pete							
Tahu							
Tempe							
Lainnya							
Sayuran							
Bayam							
Brokoli							
Buncis							
Daun kemangi							
Daun singkong							
Jamur							
Kacang panjang							
Kangkung							
Kembang kol							
Kol							
Sawi							
Selada							
Taoge							
Terong							
Timun							
Tomat							
Wortel							
Lainnya							
Buah-Buahan							
Anggur							
Apel							
Durian							
Jambu							
Jeruk							
Mangga							
Melon							
Papaya							
Pir							
Pisang							
Rambutan							
Semangka							
Stroberi							
Lainnya							

Lampiran 6. Form Physical Activity Level (PAL)

Nama :

Tanggal Lahir :

Hari/Tanggal :

Recall hari ke-: 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 (Lingkari salah satu)

No	Aktivitas Fisik	<i>Physical Activity Ratio (PAR)</i>	Durasi/ Waktu (W)	(PAR x W)
1.	Tidur	1		
2.	Tiduran (rebahan)	1,2		
3.	Istirahat, duduk, mengobrol	1,4		
4.	Bermain HP (<i>chatting</i> , social media, mendengarkan lagu)	1,4		
5.	Kegiatan rekreasi ringan (menonton TV, menonton film, membaca novel)	1,4		
6.	Dzikir, berdoa, ibadah	1,4		
7.	Makan	1,5		
8.	Duduk dalam seminar, rapat	1,5		
9.	Belajar mandiri	1,5		
10.	Duduk di depan computer, duduk berjualan (menunggu toko)			
11.	Belajar di kelas, mendengarkan guru, les	1,63		
12.	Mencuci piring	1,7		
13.	Menyetrika pakaian	1,7		
14.	Berkendara dengan mobil/bus	2		
15.	Memasak	2,1		
16.	Berdiri membawa barang yang ringan (menyajikan makanan, menata barang)	2,2		
17.	Membuat kerajinan tangan	2,2		
18.	Perawatan pribadi (mandi, berpakaian, <i>skincare</i> , berdandan)	2,3		
19.	Mengerjakan pekerjaan rumah tangga (menyapu, mengepel, membersihkan perabotan rumah, membersihkan kaca)	2,3		

20.	Jalan-jalan santai (<i>walking around</i>)	2,5		
21.	Merawat anak, memomong keponakan	2,5		
22.	Mencuci pakaian, mencuci sepatu	2,8		
23.	Bepergian dengan motor	2,95		
24.	Berjalan kaki	3,2		
25.	Bersepeda	3,6		
26.	Berkebun	4,1		
27.	Olahraga ringan (<i>jogging</i> , senam, aerobik)	4,2		
28.	Berjalan membawa beban berat (mengangkat galon, dsb)	4,4		
29.	Salat, yoga	5,4		
30.	Tennis, badminton	5,92		
31.	Voli	6,06		
32.	Berlari	7		
33.	Skipping	8,08		
34.	Renang	9,21		
TOTAL				

Lampiran 7. Surat Permohonan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan telp/Fax (024)7608454 Semarang 50185

Nomor : 3013/Un.10.7/D1/KM.00.01/05/2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Ijin Riset/Penelitian

Kepada Yth :

Kepala Sekolah SMAN 13 Semarang
di Tempat

Dengan hormat,

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

Nama : Sita Aulia Wahidah
NIM : 1907026084
Program Studi : Gizi
Judul Skripsi : Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) pada Remaja Putri di SMAN 13 Semarang
Dosen Pembimbing : Pradipta Kurniasanti, S.KM., M.Gizi dan Nur Hayati, S.Pd., M.Si
Waktu Penelitian : Mei s.d Selesai
Lokasi Penelitian : SMAN 13 Semarang

Demikian surat permohonan riset, dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Semarang, 25 Mei 2023

Mengetahui

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik & Kelembagaan



Dr. Baidi Bukhori, S. Ag., M.Si.

Tembusan :

Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang

Lampiran 8. Data Antropometri Responden

No	Nama	Usia (Tahun)	LiLA (Cm)	BB (Kg)	TB (Cm)	BBI (Kg)	Risiko KEK
1	NF	17	21	39	157	51.30	Ya
2	EN	16	20.8	49	164	57.60	Ya
3	SU	17	20.5	36	150.5	45.45	Ya
4	AM	18	23.6	48	151	45.90	Tidak
5	KA	18	19	41	163	56.70	Ya
6	AF	17	23.9	50	157.5	51.75	Tidak
7	HD	16	22	47	159	53.10	Ya
8	IN	18	18.6	32	148	48.00	Ya
9	DTW	16	25	49	155.5	49.95	Tidak
10	OAA	17	25.5	50	152.5	47.25	Tidak
11	ZMFS	17	22	45	151	45.90	Ya
12	NJS	17	21	40	143	43.00	Ya
13	SNR	18	23.3	46	155	49.50	Ya
14	HTR	17	21	38	152.5	47.25	Ya
15	DSKP	17	19.8	43	162	55.80	Ya
16	LF	17	22.2	44	158	52.20	Ya
17	AA	17	22.5	44	157.5	51.75	Ya
18	AOLKP	17	19.5	35	151	45.90	Ya
19	AAN	16	24.2	48	157	51.30	Tidak
20	AKF	17	22.5	43	152	46.80	Ya
21	SFNA	17	23	43	151	45.90	Ya
22	RAA	17	21	45	156	50.40	Ya
23	AC	17	28	63	159	53.10	Tidak
24	NAP	17	23.7	38	147	47.00	Tidak
25	SNK	16	21.5	41	154	48.60	Ya
26	KNAL	16	24	54	156	50.40	Tidak
27	TJSD	17	21	38.5	148	48.00	Ya
28	KHN	17	24.5	49	152	46.80	Tidak
29	RS	17	24.2	48	149	49.00	Tidak
30	SSI	16	21.5	43	157.5	51.75	Ya
31	ZF	17	22.5	43	147	47.00	Ya
32	AD	17	23.7	53	154	48.60	Tidak
33	AJMP	16	26.1	56	157	51.30	Tidak
34	MCDS	17	23.8	48	157.5	51.75	Tidak
35	NZN	17	27.7	56	155	49.50	Tidak
36	NAA	17	24	50	154.5	49.05	Tidak
37	KR	17	19.5	38	150	45.00	Ya
38	VISZ	17	23.5	52	161	54.90	Tidak
39	RSF	17	23.6	46	154	48.60	Tidak
40	R	17	21	36	142	42.00	Ya
41	MJFQ	16	21.5	41	157.5	51.75	Ya
42	AF	17	21	39	150.5	45.45	Ya
43	RAA	17	24	44	151	45.90	Tidak
44	ANF	18	25	52	154	48.60	Tidak
45	RKM	17	18.5	34	149	49.00	Ya
46	HCMP	16	21.8	49	152	46.80	Ya
47	SMD	16	21.9	45	163	56.70	Ya
48	QAM	17	24.8	49	154	48.60	Tidak
49	SZK	17	18.4	31	147	47.00	Ya

50	EGP	17	25.3	54	151.5	46.35	Tidak
51	DNV	18	22.5	48	170.5	63.45	Ya
52	AAW	16	23	47	153.5	48.15	Ya
53	NI	16	22.6	44	155	49.50	Ya
54	JDSP	16	23	48	150.5	45.45	Ya
55	ASZ	16	22	45	152.5	47.25	Ya
56	TCM	17	18.7	34	150.5	45.45	Ya
57	SFO	17	24.8	53	157	51.30	Tidak
58	AP	17	25.8	55	162	55.80	Tidak
59	AR	17	24.1	51	158.5	52.65	Tidak
60	NA	16	29.5	72	155.5	49.95	Tidak
61	CHW	17	22	45	165	58.50	Ya
62	TS	17	23.2	48.5	159	53.10	Ya
63	SRA	17	26	56	162	55.80	Tidak
64	NS	18	30.3	65	150	45.00	Tidak
65	IR	17	28.2	59	163	56.70	Tidak
66	DFA	17	26	56	165.7	59.13	Tidak
67	DDM	18	25	52.5	162	55.80	Tidak
68	GPW	17	24.5	54	170	63.00	Tidak
69	FAA	17	24	52	152	46.80	Tidak
70	CD	16	23.7	47	158	52.20	Tidak

Lampiran 9. Hasil Recall Asupan Makan dan Aktivitas Fisik 4x24 Jam

No	Nama	AKE	Asupan E (kkal)					TKE (%)	AKP	Asupan P (kkal)					TKP (%)	AF				
			H-1	H-2	H-3	H-4	\bar{X}			H-1	H-2	H-3	H-4	\bar{X}		H-1	H-2	H-3	H-4	\bar{X}
1	NF	2071.7	1898.6	1756.3	2186.1	1588.3	1857.3	90	64	50.7	49.6	87.5	47.6	58.9	92	1.53	1.49	1.57	1.51	1.53
2	EN	2326.2	1988.2	1550.0	1740.8	1710.5	1747.4	75	72	59.4	34.3	45.3	50.8	47.5	66	1.71	1.42	1.45	1.53	1.53
3	SU	1835.5	1253.6	1263.3	1235.5	1364.2	1279.2	70	57	27.6	39.2	41.5	39.7	37.0	65	1.38	1.40	1.44	1.44	1.42
4	AM	1853.7	2083.7	2479.4	1781.4	1902.1	2061.7	111	57	63.1	87.3	50.8	81.1	70.6	123	1.51	1.43	1.33	1.50	1.44
5	KA	2289.8	1394.8	1679.7	1604.1	1561.5	1560.0	68	71	54.0	40.7	39.4	62.9	49.3	69	1.61	1.46	1.52	1.49	1.52
6	AF	2089.9	1683.1	2383.1	2389.3	1866.6	2080.5	100	65	51.2	77.0	79.6	60.8	67.2	104	1.34	1.39	1.52	1.48	1.43
7	HD	2144.4	1450.5	1544.2	1513.0	1549.3	1514.3	71	66	54.8	51.2	45.5	44.7	49.1	74	1.42	1.40	1.47	1.53	1.46
8	IN	1938.5	1071.4	1147.5	1219.0	1399.2	1209.3	62	60	42.8	36.7	33.9	51.8	41.3	69	1.55	1.41	1.49	1.44	1.47
9	DTW	2017.2	1808.3	727.6	1608.1	1074.2	1304.6	65	62	67.4	22.6	34.5	43.1	41.9	67	1.31	1.43	1.63	1.49	1.47
10	OAA	1908.2	1860.4	1919.0	1969.1	1933.3	1920.5	101	59	54.4	54.6	56.8	70.6	59.1	100	1.71	1.59	1.69	1.41	1.60
11	ZMFS	1853.7	1508.2	1438.5	1354.9	1384.9	1421.6	77	57	55.4	47.0	33.9	31.3	41.9	73	1.80	1.51	1.86	1.43	1.65
12	NJS	1736.5	1643.9	1655.3	510.6	1532.1	1335.5	77	54	61.5	79.1	16.8	31.5	47.2	88	1.82	1.58	2.13	1.43	1.74
13	SNR	1999.0	1475.0	1135.3	1631.8	1514.0	1439.0	72	62	51.3	26.5	47.7	61.9	46.9	76	1.43	1.44	1.46	1.40	1.43
14	HTR	1908.2	1547.4	1588.3	1647.2	1531.1	1578.5	83	59	36.6	47.6	53.6	25.0	40.7	69	1.55	1.49	1.36	1.46	1.47
15	DSKP	2253.5	1676.3	772.2	2270.9	1404.8	1531.1	68	70	33.3	32.3	46.0	46.8	39.6	57	1.51	1.37	1.35	1.36	1.40
16	LF	2108.1	1246.8	1772.5	2439.2	1256.3	1678.7	80	65	47.0	46.5	107.7	56.7	64.5	99	1.30	1.50	1.37	1.46	1.41
17	AA	2089.9	1387.7	1391.6	1660.2	1308.4	1437.0	69	65	47.9	68.4	59.9	39.1	53.8	83	1.39	1.50	1.49	1.52	1.48
18	AOL	1853.7	1663.1	1538.1	1529.2	1104.9	1458.8	79	57	44.9	49.3	72.1	47.8	53.5	93	1.41	1.36	1.34	1.50	1.40
19	AAN	2071.7	987.4	1074.1	987.6	1263.3	1078.1	52	64	30.6	43.1	44.6	39.2	39.4	61	1.39	1.42	1.45	1.54	1.45
20	AKF	1890.0	1417.6	1710.5	2043.5	1772.5	1736.0	92	59	45.9	50.8	54.1	46.5	49.3	84	1.43	1.41	1.62	1.41	1.47
21	SFNA	1853.7	1896.2	1467.6	2158.2	2176.2	1924.6	104	57	47.4	24.0	82.2	70.6	56.1	98	1.36	1.45	1.48	1.45	1.44
22	RAA	2035.4	1483.9	1609.9	1768.0	1288.6	1537.6	76	63	29.6	32.4	52.8	29.6	36.1	57	1.44	1.53	1.52	1.42	1.48
23	AC	2144.4	1061.8	1441.7	1506.2	1142.5	1288.1	60	66	46.3	24.0	40.0	41.6	38.0	57	1.48	1.41	1.57	1.59	1.51
24	NAP	1898.1	2134.7	1891.1	1991.6	1889.7	1976.8	104	59	63.9	60.9	61.7	74.9	65.4	111	1.44	1.49	1.44	1.44	1.45
25	SNK	1962.7	1442.2	1147.2	1621.5	1386.3	1399.3	71	61	30.9	40.3	45.9	60.5	44.4	73	1.44	1.51	1.48	1.43	1.47

26	KNA	2035.4	1891.0	1683.1	2433.2	1895.7	1975.8	97	63	55.0	39.7	95.0	68.0	64.4	102	1.48	1.51	1.74	1.64	1.59
27	TJSD	1938.5	1467.9	1449.1	1379.7	1404.0	1425.2	74	60	61.8	62.2	53.9	51.5	57.4	96	1.34	1.37	1.45	1.44	1.40
28	KHN	1890.0	1560.3	1275.3	1602.9	1722.1	1540.2	81	59	59.6	52.8	64.2	57.2	58.5	100	1.63	1.40	1.42	1.58	1.51
29	RS	1978.8	2159.9	1882.9	1976.3	1766.7	1946.5	98	61	62.7	53.6	62.4	65.4	61.0	100	1.32	1.37	1.41	1.50	1.40
30	SSI	2089.9	1520.1	1456.6	1706.4	1590.0	1568.3	75	65	44.4	45.3	44.9	67.0	50.4	78	1.57	1.38	2.07	1.45	1.62
31	ZF	1898.1	1798.3	1308.4	1436.8	1422.9	1491.6	79	59	57.4	39.1	52.4	51.8	50.2	85	1.36	1.41	1.37	1.44	1.40
32	AD	1962.7	1855.8	1453.6	1820.5	1569.4	1674.8	85	61	53.6	74.6	62.8	51.9	60.7	100	1.52	1.56	1.54	1.45	1.52
33	AJMP	2071.7	2219.4	1539.3	1596.3	1826.0	1795.3	87	64	77.5	50.4	52.4	82.4	65.7	102	1.76	1.47	1.63	1.48	1.59
34	MCD	2089.9	1742.3	1902.1	1763.1	1870.3	1819.5	87	65	64.0	81.1	51.4	68.5	66.3	102	1.78	1.60	1.80	1.46	1.66
35	NZN	1999.0	1991.7	2010.8	2211.6	2031.9	2061.5	103	62	65.3	74.6	74.3	79.0	73.3	118	1.55	1.51	1.35	1.49	1.48
36	NAA	1980.9	2068.4	2372.6	1683.6	1934.2	2014.7	102	61	57.0	78.1	63.6	54.0	63.2	103	1.43	1.46	1.49	1.51	1.47
37	KR	1817.3	1064.1	1386.3	1172.3	2216.7	1459.9	80	56	33.5	60.5	42.1	95.7	58.0	103	1.29	1.43	1.39	1.47	1.40
38	VISZ	2217.1	2225.9	2540.8	2129.7	2077.5	2243.5	101	69	65.5	63.6	57.2	68.6	63.7	93	1.38	1.54	1.42	1.42	1.44
39	RSF	1962.7	1848.0	2225.4	2004.5	1895.6	1993.4	102	61	55.6	70.2	58.2	57.9	60.5	100	1.58	1.53	1.43	1.51	1.51
40	R	1696.2	1451.1	1640.8	1543.6	1733.2	1592.2	94	53	51.5	73.1	40.9	61.0	56.6	108	1.62	1.51	1.55	1.51	1.55
41	MJF	2089.9	1739.8	1561.5	1811.3	1583.7	1674.1	80	65	66.9	62.9	52.5	55.3	59.4	92	1.64	1.54	1.61	1.55	1.59
42	AF	1835.5	1654.9	1801.6	1618.2	1394.0	1617.2	88	57	57.3	56.5	55.7	47.5	54.3	95	1.78	1.40	1.48	1.40	1.52
43	RAA	1853.7	1836.3	2395.5	2495.7	2072.6	2200.0	119	57	79.0	100.2	76.0	109.3	91.1	159	1.55	1.58	1.25	1.41	1.45
44	ANF	1962.7	1659.3	1569.4	1960.0	1198.4	1596.8	81	61	67.5	51.9	70.9	62.2	63.1	104	1.89	1.48	1.64	1.39	1.60
45	RKM	1978.8	1753.8	1784.1	2234.5	1525.7	1824.5	92	61	71.7	47.5	70.0	50.9	60.0	98	1.53	1.45	1.45	1.45	1.47
46	HCM	1890.0	1457.9	1627.5	1606.7	1405.7	1524.5	81	59	46.3	68.1	55.1	63.0	58.1	99	1.49	1.40	1.39	1.44	1.43
47	SMD	2289.8	1319.3	1173.0	1351.0	1275.3	1279.7	56	71	28.0	34.1	39.3	52.8	38.6	54	1.51	1.45	1.64	1.45	1.51
48	QAM	1962.7	1940.8	1866.6	2024.7	2031.8	1966.0	100	61	68.8	60.8	63.9	69.6	65.8	108	1.96	1.51	1.90	1.51	1.72
49	SZK	1898.1	1801.6	1382.1	1808.5	1783.6	1694.0	89	59	56.6	46.3	58.9	50.6	53.1	90	1.49	1.43	1.72	1.51	1.54
50	EGP	1871.8	1564.2	1463.3	1746.8	1302.2	1519.1	81	58	44.8	57.9	71.6	38.3	53.2	92	2.00	1.59	1.47	1.52	1.65
51	DNV	2562.4	1722.5	914.6	1587.3	1172.0	1349.1	53	79	65.9	23.0	42.1	26.0	39.3	49	1.53	1.44	1.53	1.48	1.50
52	AAW	1944.5	1361.2	1460.4	1265.6	1441.7	1382.2	71	60	46.0	63.0	40.5	24.0	43.4	72	1.54	1.41	1.49	1.58	1.51
53	NI	1999.0	1144.6	1422.9	1426.2	1391.6	1346.3	67	62	64.3	51.8	35.3	68.4	55.0	89	1.67	1.41	1.49	1.44	1.50

54	JDSP	1835.5	709.0	1399.2	981.7	1456.6	1136.6	62	57	22.9	51.8	33.4	45.3	38.4	68	1.24	1.52	1.32	1.50	1.40
55	ASZ	1908.2	1755.8	1549.3	1553.4	1538.1	1599.2	84	59	60.0	44.7	53.2	49.3	51.8	88	1.23	1.58	1.37	1.40	1.40
56	TCM	1835.5	714.0	964.3	986.1	1006.2	917.7	50	57	26.4	41.8	8.2	27.1	25.9	46	1.33	1.45	1.50	1.38	1.42
57	SFO	2071.7	1739.5	1061.8	1418.4	1394.1	1403.5	68	64	59.9	36.7	28.1	43.2	42.0	65	1.46	1.44	1.35	1.41	1.42
58	AP	2253.5	1351.0	1933.3	1542.3	1762.9	1647.4	73	70	67.1	70.6	93.4	96.1	81.8	117	1.44	1.46	1.51	1.35	1.44
59	AR	2126.3	1413.7	2105.2	1882.5	2010.8	1853.1	87	66	22.0	69.9	72.3	74.6	59.7	91	1.40	1.57	1.43	1.57	1.49
60	NA	2017.2	1056.7	1366.9	1878.9	1550.0	1463.1	73	62	53.2	38.5	54.0	34.3	45.0	72	1.35	1.62	1.35	1.46	1.45
61	CHW	2362.5	1522.6	1889.7	2013.0	1756.3	1795.4	76	73	51.2	74.9	67.2	49.6	60.7	83	1.55	1.46	1.64	1.50	1.54
62	TS	2144.4	1633.1	2103.2	1365.1	1438.5	1635.0	76	66	35.6	67.9	46.7	47.0	49.3	74	1.63	1.51	1.58	1.51	1.56
63	SRA	2253.5	1929.4	1749.7	1611.5	1646.7	1734.3	77	70	56.2	83.8	44.4	39.3	55.9	80	2.07	1.54	1.99	1.54	1.79
64	NS	1817.3	2373.9	2220.9	2219.4	2372.6	2296.7	126	56	61.4	85.8	77.5	78.1	75.7	135	1.52	1.57	1.50	1.65	1.56
65	IR	2289.8	1683.7	1172.0	1771.7	1919.0	1636.6	71	71	47.3	26.0	47.1	54.6	43.8	62	1.64	1.71	1.61	1.71	1.67
66	DFA	2387.9	1510.3	1457.9	1516.4	1662.3	1536.7	64	74	56.6	66.4	56.0	38.4	54.4	74	1.54	1.53	1.33	1.40	1.45
67	DDM	2253.5	2275.7	2254.3	2038.1	2479.4	2261.9	100	70	66.0	74.8	74.4	87.3	75.6	108	1.60	1.40	1.48	1.40	1.47
68	GPW	2544.2	2007.8	1766.7	1687.9	1655.3	1779.4	70	79	75.1	65.4	79.4	79.1	74.8	95	2.04	1.43	1.83	1.51	1.70
69	FAA	1890.0	1988.0	2077.5	1843.9	1891.1	1950.1	103	59	58.9	68.6	48.0	60.9	59.1	101	1.54	1.49	1.58	1.51	1.53
70	CD	2108.1	1764.0	1664.0	1489.0	1609.8	1631.7	77	65	49.9	46.7	80.2	62.6	59.9	92	1.34	1.44	1.43	1.37	1.40

Lampiran 10. Hasil Uji SPSS

1. Univariat

Usia Responden

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 16	17	24.3	24.3	24.3
17	45	64.3	64.3	88.6
18	8	11.4	11.4	100.0
Total	70	100.0	100.0	

Tingkat Kecukupan Energi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat kurang (<70%)	16	22.9	22.9	22.9
Kurang (70-<100%)	41	58.6	58.6	81.4
Normal (100-<130%)	13	18.6	18.6	100.0
Total	70	100.0	100.0	

Tingkat Kecukupan Protein

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sangat Kurang (<80%)	25	35.7	35.7	35.7
Kurang (80-<100%)	27	38.6	38.6	74.3
Normal (100-<120%)	15	21.4	21.4	95.7
Lebih (\geq 120%)	3	4.3	4.3	100.0
Total	70	100.0	100.0	

Aktivitas Fisik

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ringan (1.40-1.69 kkal/jam)	66	94.3	94.3	94.3
Sedang (1.70-1.99 kkal/jam)	4	5.7	5.7	100.0
Total	70	100.0	100.0	

2. Bivariat

Tingkat Kecukupan Energi * Risiko Kurang Energi Kronis Crosstabulation

		Risiko Kurang Energi Kronis		Total	
		Risiko KEK	Tidak Risiko KEK		
Tingkat Kecukupan Energi	Sangat kurang (<70%)	Count	10	6	16
		% within Tingkat Kecukupan Energi	62.5%	37.5%	100.0%
	Kurang (70-<100%)	Count	26	15	41
	% within Tingkat Kecukupan Energi	63.4%	36.6%	100.0%	
	Count	1	12	13	

	Normal (100- <130%)	% within Tingkat Kecukupan Energi	7.7%	92.3%	100.0%
Total		Count	37	33	70
		% within Tingkat Kecukupan Energi	52.9%	47.1%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	13.073 ^a	2	.001
Likelihood Ratio	14.741	2	.001
Linear-by-Linear Association	7.532	1	.006
N of Valid Cases	70		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,13.

Tingkat Kecukupan Protein * Risiko Kurang Energi Kronis Crosstabulation

		Risiko Kurang Energi Kronis		Total
		Risiko KEK	Tidak Risiko KEK	
Tingkat Kecukupan Protein	Sangat Kurang (<80%)	Count 18	7	25
		% within Tingkat Kecukupan Protein	28.0%	100.0%
	Kurang (80- <100%)	Count 17	10	27
		% within Tingkat Kecukupan Protein	37.0%	100.0%
	Normal (100- <120%)	Count 2	13	15
		% within Tingkat Kecukupan Protein	86.7%	100.0%
	Lebih (≥120%)	Count 0	3	3
		% within Tingkat Kecukupan Protein	100.0%	100.0%
Total		Count 37	33	70
		% within Tingkat Kecukupan Protein	47.1%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	17.550 ^a	3	.001
Likelihood Ratio	19.790	3	.000
Linear-by-Linear Association	14.733	1	.000
N of Valid Cases	70		

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,41.

TKP (penggabungan sel) * Risiko Kurang Energi Kronis Crosstabulation

		Risiko Kurang Energi Kronis		Total	
		Risiko KEK	Tidak Risiko KEK		
TKP penggabungan sel	Kurang (<100%)	Count	35	17	52
		% within TKP penggabungan sel	67.3%	32.7%	100.0%
	Cukup (≥100 %)	Count	2	16	18
		% within TKP penggabungan sel	11.1%	88.9%	100.0%
Total		Count	37	33	70
		% within TKP penggabungan sel	52.9%	47.1%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	16.946 ^a	1	.000		
Continuity Correction ^b	14.766	1	.000		
Likelihood Ratio	18.528	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	16.704	1	.000		
N of Valid Cases	70				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,49.

b. Computed only for a 2x2 table

Aktivitas Fisik * Risiko Kurang Energi Kronis Crosstabulation

		Risiko Kurang Energi Kronis		Total	
		Risiko KEK	Tidak Risiko KEK		
Aktivitas Fisik	Ringan (1.40-1.69 kkal/jam)	Count	36	30	66
		% within Aktivitas Fisik	54.5%	45.5%	100.0%
	Sedang (1.70-1.99 kkal/jam)	Count	1	3	4
		% within Aktivitas Fisik	25.0%	75.0%	100.0%
Total		Count	37	33	70
		% within Aktivitas Fisik	52.9%	47.1%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	1.321 ^a	1	.250		
Continuity Correction ^b	.402	1	.526		
Likelihood Ratio	1.364	1	.243		
Fisher's Exact Test				.337	.265
Linear-by-Linear Association	1.302	1	.254		
N of Valid Cases	70				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,89.

b. Computed only for a 2x2 table

3. Multivariat

Tingkat Kecukupan Energi dan Protein dengan Risiko KEK

Variables in the Equation									
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	TKE			3.836	2	.147			
	TKE (1)	-1.685	1.253	1.808	1	.179	.185	.016	2.162
	TKE (2)	-2.200	1.168	3.549	1	.060	.111	.011	1.093
	TKP	-2.330	.878	7.038	1	.008	.097	.017	.544
	Constant	3.504	1.243	7.947	1	.005	33.259		

a. Variable(s) entered on step 1: Tingkat Kecukupan Energi, TKP penggabungan sel.

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian

Hari Ke-1



Pengisian *Informed Consent*

Pengukuran LiLA



Pengukuran BB dan TB

Wawancara Asupan Makan



Wawancara Aktivitas Fisik

Pengisian Form FFQ

Hari Ke-2



Wawancara Aktivitas Fisik

Wawancara Asupan Makan

Hari Ke-3



Wawancara Aktivitas Fisik

Wawancara Asupan Makan

Hari Ke-4



Wawancara Aktivitas Fisik

Wawancara Asupan Makan

Dokumentasi Form FFQ

16

Lampiran 4. Form Food Frequency Questionnaires (FFQ)

Nama: Nurrahma Fauziyah

Usia: 17

Hari/Tanggal: Senin/19 Mei 2023

Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					Tidak Pernah	Keterangan
	1x/hari	2-3x/hari	1-3x/mg	4-6x/mg	1-3x/bln		
Makanan Pokok							
Beras putih	✓					✓	dominasi
Beras merah						✓	
Bibun						✓	
Bubur						✓	
Cereal						✓	
Jagung						✓	
Kentang						✓	
Makaroni						✓	
Mie	✓						
Roti						✓	
Singkong	✓						
Ubi						✓	
Lainnya							
Protein Hewani							
Belut						✓	
Cumi-cumi						✓	
Daging ayam		✓					makan 2x.com
Daging bebek						✓	
Daging sapi						✓	
Ikan asin						✓	
Ikan segar						✓	
Kerang						✓	
Telur ayam			✓				lepasan yg cukup ke trusmi
Hati ayam							
Hati sapi							
Lainnya							
Protein Nabati dan Hasil Olahannya							
Jengkol						✓	
Kacang hijau				✓			
Kacang kedelai							
Kacang mende							
Kacang tanah							

67

Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					Tidak Pernah	Keterangan
	1x/hari	2-3x/hari	1-3x/mg	4-6x/mg	1-3x/bln		
Susu dan Hasil Olahannya							
Es krim							
Krim							
Susu	✓						
Yogurt						✓	
Lainnya							
Makanan Ijarian							
Bakso				✓			
Bakso panggang				✓			
Bakso goreng				✓			
Mie craps							
Coklat							
Donat							
French fries							
Fried chicken				✓			
Hamburger							
Hotdog							
Kebab							
Keti ayam							
Mie ayam							
Pempek							
Pizza						✓	
Puding							
Risoles mayo							
Schoklat							
Sosis							
Sosis ayam							
Spagheti							
Lainnya							
Minuman							
Minuman bubuk kemasan	✓						
Minuman kemasan							
Soda						✓	
Kopi						✓	
Teh	✓						
Lainnya							

66

Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					Tidak Pernah	Keterangan
	1x/hari	2-3x/hari	1-3x/mg	4-6x/mg	1-3x/bln		
Kembang tahu							
Kembang tahu							
Pete							
Tahu							
Tempe							
Lainnya							
Sayuran							
Bayam							
Brokoli							
Buncis							
Danu kemang							
Danu singkong							
Jamur							
Kacang panjang							
Kangkung							
Kembang kol							
Kul							
Sawi							
Selada							
Tauge							
Tering							
Timun							
Tomat							
Wortel						✓	di jus
Lainnya							
Buah-Buahan							
Anggur							
Apel						✓	
Durian							
Jambu							
Jeruk						✓	
Mangga							
Melon							
Papaya							
Pisang							
Rambutan							
Semangka						✓	
Stroberi							
Lainnya							

Lampiran 12. Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Sita Aulia Wahidah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Ciamis, 19 Agustus 2000
3. Alamat Rumah : Dsn. Sirnamulya 05/03, Ds. Sirnajaya, Kec. Rajadesa, Kab. Ciamis
4. No. HP : 081395502788
5. E-mail : sitaauliaw111@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK At-Taqwa (2005-2007)
 - b. SDN 2 Sirnajaya (2007-2013)
 - c. MTs Muhammadiyah 6 Al-Furqon (2013-2016)
 - d. MAN 1 Ciamis (2016-2019)
 - e. UIN Walisongo Semarang (2019-2023)
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. Al-Furqon Islamic Boarding School (2013-2016)
 - b. Pondok Pesantren Darussalam Ciamis (2016-2019)
 - c. PKG di RSUD dr. Loekmono Hadi Kudus (2022)

Semarang, 18 Juni 2023

Sita Aulia Wahidah

NIM: 1907026084