

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Asupan Energi

Energi sangat penting untuk berbagai proses fisiologis, termasuk pengeluaran energi, penyimpanan energi, dan pengaturan perilaku makan melalui beberapa faktor, salah satunya adalah *homeostatis*. Proses-proses ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan energi dalam tubuh (James Stubbs et al., 2023).

Asupan energi adalah total kalori yang kita konsumsi per hari. Faktor yang menjadi pendorong utama terjadinya penambahan berat badan adalah ketika tubuh mendapatkan kelebihan asupan energi. Energi yang dikonsumsi dalam makanan diubah menjadi substrat yang dioksidasi untuk menghasilkan energi yang berguna secara metabolik yang menggerakkan proses biologis atau disimpan sebagai lemak jika kadarnya berlebih. Studi yang dilakukan di Universitas Nigeria menyebutkan alasan utama masalah *overweight* adalah ketidakseimbangan energi yang berkelanjutan antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan dan banyak faktor genetik dan lingkungan memainkan peran perantara dalam proses ini. Lingkungan pangan, pemasaran makanan tidak sehat, urbanisasi dan pengurangan aktivitas fisik juga memainkan peran penting (Ayogu et al., 2022).

Tubuh manusia membutuhkan energi untuk menjalankan berbagai fungsinya. Energi ini diperoleh dari nutrisi yang terserap dalam tubuh. Nutrisi adalah senyawa penting yang diperlukan untuk menjaga proses fisiologis dan diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yakni makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien

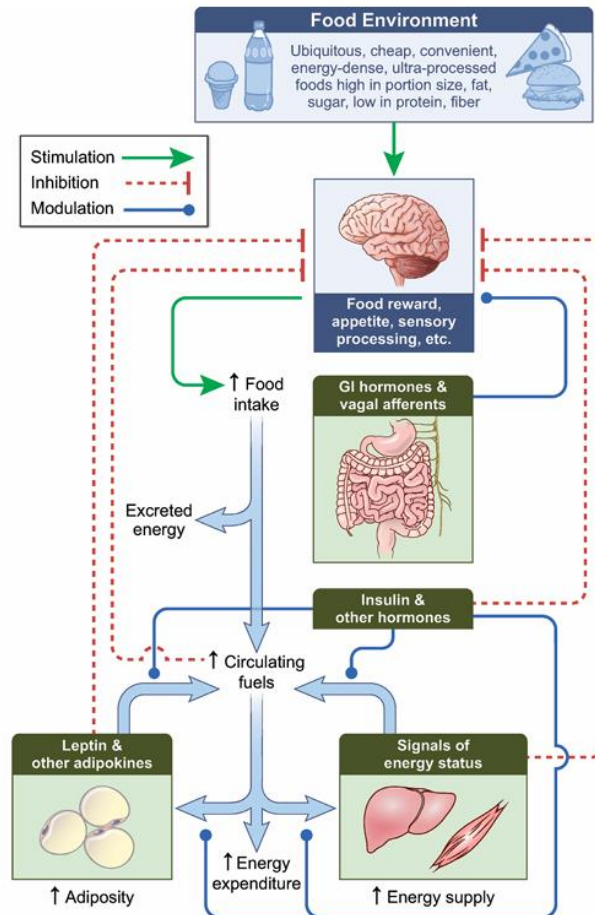
adalah senyawa yang dibutuhkan dalam jumlah besar dan berperan penting dalam penyediaan energi, sintesis molekul struktural, produksi hormon, serta pengaturan jalur metabolisme. Tiga jenis makronutrien utama adalah protein, karbohidrat, dan lipid. Semua makronutrien merupakan sumber energi, tetapi masing-masing memiliki sifat biokimia unik serta dampak berbeda terhadap komposisi tubuh dan Kesehatan (Santiago & Gonzalez-Arias, 2023).

Energi ini berperan penting dalam berbagai aktivitas fisik, mulai dari bangun tidur, berjalan, hingga berolahraga. Kekurangan energi dapat menyebabkan kelelahan, lemas, dan penurunan performa. Sebaliknya, kelebihan energi dapat mengakibatkan obesitas dan berbagai masalah kesehatan lainnya (James Stubbs et al., 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Hashemite University, mengatakan bahwa keseimbangan energi terjadi ketika energi yang masuk sama dengan energi yang keluar. Jikalau energi yang masuk lebih besar dari energi yang keluar, maka terjadi keseimbangan energi positif yang berakibat pada penambahan berat badan, obesitas, atau kelebihan berat badan. Begitu pula sebaliknya, jikalau energi yang masuk lebih sedikit daripada energi yang keluar, maka terjadi keseimbangan energi negatif yang berakibat pada penurunan berat badan atau berat badan yang kurang (Al Hourani et al., 2023).

Asupan energi kita berasal dari karbohidrat (4 kkal/g, 17 kJ/g), protein (4 kkal/g, 17 kJ/g), dan lemak (9 kkal/g, 38 kJ/g). Kita dapat menghitungnya dengan mencatat pola makan, seperti menimbang makanan, menganalisis makanan di lab, mencatat makanan selama 24 jam, atau mengisi kuesioner frekuensi makanan. Energi yang dikeluarkan tubuh mencerminkan energi yang dibakar untuk berbagai proses, seperti pertumbuhan,

pemeliharaan tubuh, aktivitas fisik, kehamilan, menyusui, dan lainnya. Tingkat pengeluaran energi bervariasi dalam 24 jam dan sepanjang hidup (Ayogu et al., 2022).



Gambar 2. 1 Gambar Model Keseimbangan Energi (Panah biru tebal menunjukkan aliran energi)

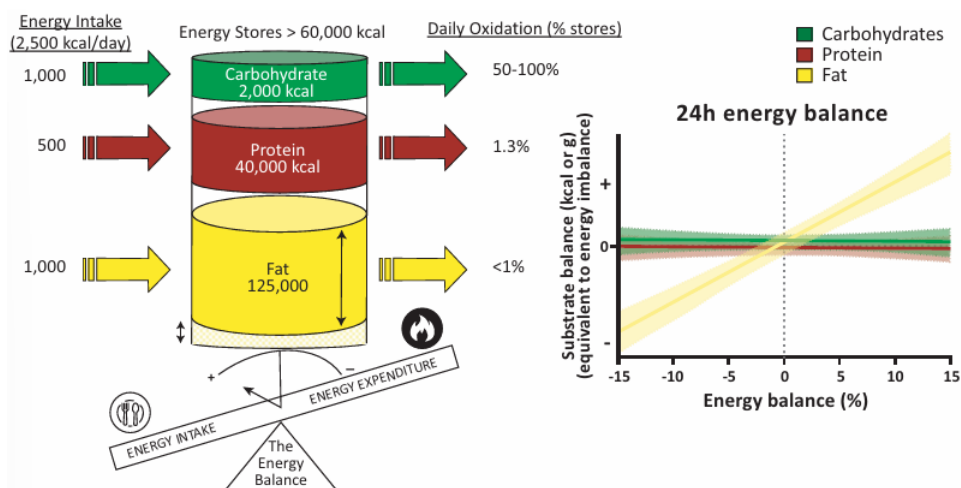
Gambar 1 menjelaskan tentang bagaimana otak meregulasikan berat badan tubuh. Pertama, otak menerima sinyal eksternal dari lingkungan seperti melihat dan mencium bau makanan kemudian dilanjutkan dengan sinyal internal untuk mengendalikan nafsu makan yang bekerja sebagian besar di bawah kesadaran kita. Peningkatan kejadian obesitas atau kadar lemak tubuh yang berlebih mulanya terjadi akibat faktor lingkungan dimana peningkatan nafsu makan yang menyebabkan keinginan

untuk mengonsumsi makanan yang mana akan berujung menyebabkan sirkulasi energi yang berlebihan. Hormon seperti insulin bereaksi terhadap asupan dan penyerapan nutrisi. Fungsinya adalah mengarahkan aliran metabolisme ke berbagai organ dan memberikan sinyal balik ke otak yang mengatur nafsu makan. Peningkatan pasokan energi ke organ seperti hati dan otot mendukung progresitas dari obesitas dan dapat menyebabkan penumpukan lemak di tempat yang tidak seharusnya (Hall et al., 2022). Penumpukan lemak akan disimpan di berbagai tempat seperti jaringan subkutan dan jaringan otot di berbagai lokasi pada tubuh (Godziuk & Hawker, 2024).

Otak menerima sinyal tentang status energi di berbagai organ untuk mengendalikan asupan makanan melalui mekanisme yang masih belum sepenuhnya dipahami. Kebutuhan energi tubuh diperoleh melalui proses oksidasi karbohidrat, lemak, dan protein. Kebutuhan ini meningkat seiring progresitas obesitas. Adaptasi pemilihan bahan bakar metabolisme dan perubahan lingkungan hormonal memiliki peranan untuk memastikan bahwa ketidakseimbangan energi terkonsentrasi terutama dalam penyimpanan trigliserida pada jaringan lemak, terlepas dari komposisi makanan yang dikonsumsi. Perbedaan antar individu dalam hal kerentanan atau resistensi terhadap obesitas di daerah tertentu sebagian besar disebabkan oleh variasi genetik dalam cara kerja proses ini, terutama di otak (Hall et al., 2022).

Ketika tubuh menerima energi yang melebihi kebutuhannya, tubuh secara otomatis akan melakukan sebuah regulasi untuk mengubah energi tersebut kemudian menyimpannya dalam bentuk lemak di jaringan adiposa sebagai cadangan energi siap pakai. Jika proses ini berlangsung terus-menerus dan tidak terkontrol dalam jangka panjang, maka akan menyebabkan berat badan seseorang mengalami peningkatan dan berakibat pada perubahan status gizi

pada orang tersebut. Ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan penggunaan energi yang kurang ini dapat memicu *cell hypertrophy*, yaitu pembesaran ukuran sel adiposa, dan meningkatkan risiko obesitas dan masalah kesehatan lainnya yang ditandai dengan nilai IMT di atas normal (Horwitz & Birk, 2023).



Gambar 2. 2 Penggunaan asupan energi harian

Pada panel kiri ,sebagian besar cadangan energi dalam tubuh tersimpan dalam bentuk lemak. Protein juga berperan sebagai cadangan, sementara karbohidrat hanya menempati porsi kecil. Dalam keadaan keseimbangan energi, asupan harian atau *turnover* (asupan dan oksidasi) karbohidrat kira-kira mewakili 50% hingga 100% dari simpanan karbohidrat tubuh (glukosa yang bersirkulasi ditambah glikogen hati dan otot). Sementara itu, asupan harian protein dan lemak biasanya hanya sekitar 1% dari cadangan tubuh. Pada panel kanan, perubahan asupan karbohidrat dan protein harian dengan cepat terpantulkan oleh perubahan proporsional dalam oksidasi masing-masing sehingga nampak seimbang. Sebaliknya, perubahan asupan lemak tidak dikompensasi dalam jangka pendek oleh perubahan oksidasi lemak. Oleh karena itu, keseimbangan karbohidrat dan protein dijaga ketat sebagai respons terhadap perubahan asupan energi. Sebaliknya, kelebihan atau kekurangan asupan energi akan

ditampung oleh perubahan simpanan lemak dalam tubuh, yakni berkurang saat pembatasan energi dan bertambah saat kelebihan asupan energi (Christoffersen et al., 2022).

2.1.2 Penilaian Energi

European Food Safety Authority (EFSA) sudah memvalidasi bahwa metode penilaian 2 × 24 jam *diet recall* (2 × 24 jam DR) dapat diterapkan dalam melakukan penelitian untuk memantau asupan makanan dan *Physical activity levels* (PAL) pada populasi. Metode ini menggunakan wawancara personal untuk mengetahui asupan makanan dan minuman peserta selama 24 jam terakhir. Data kemudian dicatat dan diolah menggunakan metode berbasis komputer yang akurat dengan tingkat jaminan kualitas yang tinggi untuk memastikan konsistensi, dan kemampuan untuk menangkap deskripsi makanan secara terperinci. Selain mendapatkan data frekuensi konsumsi makanan, melalui wawancara juga bisa mendapatkan informasi fisik peserta seperti berat badan, tinggi badan, dan PAL. Penilaian aktivitas fisik bertujuan untuk menggolongkan peserta ke dalam kategori PAL rendah, sedang, dan tinggi (Biltoft-Jensen et al., 2023).

Setelah pengumpulan data konsumsi makanan melalui survey 24 jam, para peneliti perlu menghitung kandungan zat gizi makro dan mikro dari makanan tersebut. Proses ini dilakukan menggunakan perangkat lunak perhitungan nutrisi, misalnya *NutriSurvey*. *NutriSurvey* adalah program yang dapat menganalisis kandungan zat gizi makro dan mikro dari makanan yang dikonsumsi secara individual. Ketika menggunakan *NutriSurvey*, diperlukan penginputan detail setiap jenis makanan dan jumlah persis yang dikonsumsi dalam satuan gram (Eleraky et al., 2024).

Perhitungan kebutuhan energi yang diperlukan tubuh dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dapat dihitung menggunakan pengukuran *Total Energy Expenditure* (TEE) atau Pengeluaran Energi Total. TEE merupakan total energi yang dikeluarkan tubuh dalam 24 jam. TEE mencakup energi yang digunakan untuk metabolisme basal (fungsi dasar tubuh), efek termal makanan (pencernaan dan penyerapan makanan), dan aktivitas fisik. Pengukuran TEE dapat dilakukan dengan metode kalorimetri tidak langsung, yaitu memperkirakan TEE berdasarkan metabolisme basal dan aktivitas fisik. Rumus *Harris-Benedict* dapat digunakan untuk menghitung TEE. Metode lain adalah dengan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam untuk memperkirakan asupan kalori dan TEE (Ayogu et al., 2022).

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Asupan Energi

1. Kemampuan Menelan

Disfagia adalah gangguan pada sistem pencernaan yang ditandai dengan terganggunya kemampuan mengunyah dan menelan. Gangguan ini menyebabkan makanan atau cairan tidak bisa atau sulit masuk ke saluran pencernaan bagian atas. Proses menelan yang terjadi di orofaring melibatkan koordinasi serangkaian aktivitas neuromuskuler yang memungkinkan bolus makanan berpindah dari rongga mulut ke sfingter esofagus bagian atas. Proses menelan umumnya dibagi menjadi tiga fase: oral, faring, dan esofagus. Oleh karena itu, disfagia orofaring dapat menyebabkan gangguan menelan sehingga makanan dan minuman yang ditelan tidak tertelan sepenuhnya, sehingga berujung pada dehidrasi dan malnutrisi, serta meningkatkan risiko penurunan massa otot (de Sire et al., 2022).

Selain komplikasi di atas, disfagia yang berkepanjangan dapat menyebabkan komplikasi serius seperti *aspiration*

pneumonia (infeksi paru akibat terhisapnya makanan/cairan), *suffocation* (kesulitan bernapas), dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian dini (Rajati et al., 2022).

2. Nafsu Makan

Pada keadaan sakit biasanya nafsu makan individu akan menurun yang mengakibatkan asupan makan berkurang. Hilangnya nafsu makan atau *loss of appetite* (LOA) atau anoreksia adalah kondisi berkurangnya rasa lapar pada pasien. Kondisi ini dapat terjadi karena berbagai macam penyebab, seperti usia, penyakit akut atau kronis, dan obat-obatan terkait. LOA dapat menyebabkan kekurangan nutrisi (*Nutritional deficiency*) dan menimbulkan komplikasi terkait yang dapat berdampak negatif pada kesehatan pasien, kesejahteraan secara keseluruhan, dan kualitas hidup (Nagaraj, 2022).

2.1.4 Zat Gizi Makro

Tubuh membutuhkan banyak zat gizi yang dikenal sebagai makronutrien untuk beraktivitas dan menjalankan fungsinya. Makronutrien terdiri dari tiga zat gizi, yakni karbohidrat, protein, dan lemak. Karbohidrat dan protein masing-masing menyediakan 4 kkal, sedangkan lemak menyediakan 9 kkal. Ketiga zat gizi ini sangatlah esensial untuk menjaga kesehatan tubuh. Selain itu, penting juga bagi kita untuk mengontrol jumlah konsumsi ketiga zat gizi makro tersebut dalam jumlah yang tepat setiap hari untuk memenuhi kebutuhan energi dan menjaga kesehatan tubuh (Ayogu et al., 2022).

Karbohidrat merupakan sumber energi penting dalam makanan yang menyediakan 4 kkal energi per gram. Konsumsi

karbohidrat meningkatkan kadar glukosa darah dan merangsang sekresi insulin, yang membantu penyerapan glukosa ke dalam jaringan serta penyimpanannya sebagai glikogen (Santiago & Gonzalez-Arias, 2023). Glikogen ini kemudian diubah kembali menjadi glukosa melalui glikogenolisis ketika tubuh membutuhkan energi untuk beraktivitas (Kennelly et al., 2023). Selain itu, karbohidrat berperan dalam menjaga kesehatan usus dan fungsi sistem imun. Serat, yang merupakan jenis karbohidrat tidak dapat dicerna dengan berbagai sub tipe, berkontribusi dalam meningkatkan rasa kenyang, memperbaiki fungsi pencernaan, dan menurunkan kadar kolesterol (Santiago & Gonzalez-Arias, 2023).

Pencernaan karbohidrat dimulai di mulut dengan pemecahan mekanis, lalu berlanjut secara kimiawi dengan bantuan enzim dari kelenjar ludah, pankreas, dan usus. Enzim mengubah karbohidrat kompleks menjadi glukosa, fruktosa, dan galaktosa, yang kemudian diserap ke dalam darah melalui sel usus. Glukosa dan galaktosa masuk ke sel usus melalui transporter SGLT-1 dengan bantuan ion natrium, sementara fruktosa masuk melalui GLUT-5 dengan difusi terfasilitasi. Selanjutnya, GLUT-2 pada membran basolateral memindahkan ketiga monosakarida ini ke aliran darah. Karbohidrat yang tidak dapat dicerna, seperti selulosa, tetap berada di usus besar dan difermentasi oleh bakteri (Basile et al., 2025).

Protein merupakan salah satu komponen struktural dan fungsional utama dari semua sel dalam tubuh. Protein adalah biopolimer yang tersusun dari asam amino, dengan 20 jenis yang umum ditemukan dalam sistem biologis. Protein memiliki berbagai fungsi penting, seperti memberikan struktur tubuh, bertindak sebagai enzim dan hormon, serta berperan dalam proses metabolisme dan kematian sel (Lapelusa & Kaushik, 2025).

Protein juga turut serta berperan sebagai sumber energi tubuh dan juga sebagai zat pembangun jaringan tubuh. Sebanyak 4

kkal energi bisa didapatkan dari proses metabolisme 1 gram protein (Ayogu et al., 2022). Pencernaan protein dimulai di lambung dan berlanjut ke jejunum dengan bantuan enzim dari lambung, pankreas, dan usus yang memecah protein menjadi bentuk lebih kecil, seperti tripeptida, dipeptida, dan asam amino. Penyerapan terjadi di jejunum dan ileum proksimal. Dipeptida dan tripeptida masuk ke sel usus melalui transporter PepT1, sedangkan asam amino tunggal diserap dengan bantuan transporter yang bergantung pada natrium. Di dalam sel, enzim lebih lanjut memecah oligopeptida menjadi asam amino bebas, yang kemudian melewati membran basolateral dan masuk ke aliran darah melalui sistem vena portal (Basile et al., 2025).

Lipid atau lemak makanan adalah makronutrien dengan kepadatan energi tertinggi yang menyediakan 9 kkal energi per gram. Dalam fisiologi manusia, lemak sangat penting untuk produksi hormon seks, pemeliharaan struktur seluler, penyimpanan energi dalam bentuk lemak tubuh, pengaturan suhu tubuh, perlindungan dari trauma fisik, dan penyerapan vitamin yang larut dalam lemak seperti A, D, E, dan K. Selain itu, lemak juga meningkatkan rasa, tekstur, dan kenikmatan makanan (Santiago & Gonzalez-Arias, 2023).

Metabolisme lemak dimulai di mulut dengan enzim lipase yang memecah trigliserida menjadi monogliserida, gliserol, dan asam lemak bebas. Lipase juga diproduksi di lambung dan pankreas, sehingga proses ini berlanjut hingga usus halus. Empedu dari kantung empedu membantu lipase bekerja lebih efektif dengan mengemulsikan lemak di duodenum dan jejunum. Hasil akhir pencernaan membentuk partikel kecil bernama misel, yang melepaskan molekul lipid kecil untuk diserap melalui membran sel usus secara difusi sederhana. Asam lemak memasuki sistem vena portal, sementara monogliserida diolah kembali menjadi trigliserida di dalam retikulum endoplasma, membentuk kilomikron yang

mengangkut lemak melalui pembuluh limfatik hingga masuk ke sirkulasi darah. Di jaringan tubuh, lemak ini dapat digunakan untuk energi, penyimpanan, atau produksi hormon. Hormon sekretin dan kolesistokinin (CCK) mengatur pencernaan lemak dengan mengurangi pergerakan usus dan merangsang pankreas serta kantung empedu (Basile et al., 2025).

Ketika terdapat lipid berlebih yang tidak terpakai, maka lipid tersebut akan disimpan dalam jaringan adiposa, menyebabkan penumpukan lemak di tempat yang tidak seharusnya (Hall et al., 2022). Penumpukan lemak akan disimpan di berbagai tempat seperti jaringan subkutan dan jaringan otot di berbagai lokasi pada tubuh (Godziuk & Hawker, 2024).

2.1.5 *Status Gizi*

Keadaan Kesehatan individu yang ditentukan berdasarkan keseimbangan antara asupan zat gizi dan kebutuhan zat gizi tubuh manusia dikenal sebagai status gizi. Evaluasi status gizi sangat penting, baik untuk mengidentifikasi apakah seseorang mengalami ketidakseimbangan gizi akibat kondisi yang mendasarinya atau untuk menilai apakah seseorang berisiko mengembangkan kondisi patologis akibat ketidakseimbangan gizi. Evaluasi status gizi yang terperinci dan sistematis yang dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan dalam tim untuk mendiagnosis malnutrisi dan mengidentifikasi patologi yang mendasarinya guna merencanakan intervensi disebut sebagai penilaian gizi (Kesari & Noel, 2023).

2.1.6 *Menghitung Status Gizi*

Status gizi individu dapat diukur menggunakan perhitungan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI). Cara lain untuk mengukur obesitas termasuk rasio lingkaran pinggang-pinggul, persentase lemak tubuh atau lemak visceral, dan lingkaran pinggang. Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung melalui operasi matematika menggunakan perbandingan nilai tinggi dan

$$BMI = \frac{mass_{kg}}{height_m^2},$$

berat badan untuk memperkirakan status gizi seseorang. IMT sebagai ukuran biasanya digunakan untuk mengukur risiko terkena penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, depresi, dan kanker (Khanna et al., 2022).

Gambar 2.3 Rumus Perhitungan Indeks Masa Tubuh

Perhitungan IMT menggunakan dua variable yaitu tinggi badan dengan satuan meter dan berat badan dengan satuan kilogram. Hasil IMT diperoleh dengan perhitungan berat badan dibagi tinggi badan yang dikuadratkan (Mohajan & Mohajan, 2023).

2.1.7 Klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dibagi menjadi empat kategori berdasarkan klasifikasi Asia-Pasifik: kurang berat badan (< 18.5 kg/m²), berat badan normal (18.5–22.9 kg/m²), kelebihan berat badan (23.0–24.9 kg/m²), obesitas kelas I (25.0–29.9 kg/m²), dan obesitas kelas II (≥ 30.0 kg/m²). (Okawa et al., 2024).

Tabel 2.1 Klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT)

	WHO (IMT)	Asia-Pacific (IMT)
Underweight	<18.5	<18.5
Normal	18.5-24.9	18.5-22.9
Overweight	25-29.9	23-24.9
Obese I	30-34.5	25-29.9
Obese II	35-39.9	≥ 30.0

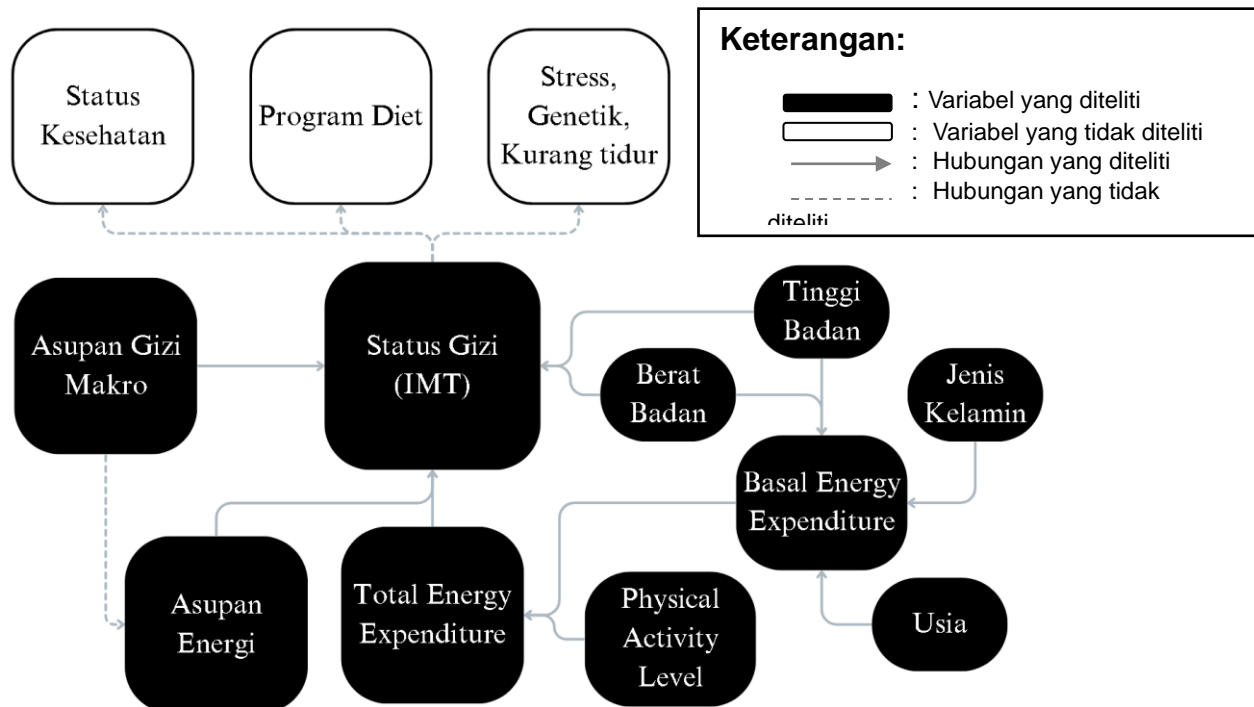
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Instrumen	Sampel	Hasil Penelitian
1	Siti Nur Rahma dan Natalia Desy Putriningtyas (2023)	Hubungan Pengetahuan Gizi, Asupan Zat Gizi Makro Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Taruna Dan Taruni	Wawancara, Kuesioner, formulir SQ-FFQ, dan Nutrisurvei	178 Taruna dan Taruni	Di Sekolah Tinggi Pertanian Nasional (STPN) Yogyakarta, terdapat korelasi antara pengetahuan gizi dan asupan zat gizi makro dengan status gizi taruna dan taruni. Namun, tidak ditemukan hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi mereka (Rahma & Putriningtyas, 2023).
2	Vivi Herawati, Eka Roshifita Rizqi, Nur Afrinis (2023)	Hubungan Asupan Energi Protein Dan Pengetahuan Tentang Gizi Seimbang Dengan Status Gizi Remaja Di Posyandu Remaja Desa Pangkalan Jambi Kecamatan Bukit Batu	indeks antropometri IMT/U, Kuisisioner, dan Food recall 24 jam	142 Remaja	Di Posyandu remaja Desa Pangkalan Jambi, Kecamatan Bukit Batu, terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi, protein, dan pengetahuan tentang gizi seimbang dengan status gizi para remaja. (Herawati, 2023).
3	Chairunisa Nur Rarastiti (2023)	Hubungan Tingkat Kecukupan Karbohidrat dengan Status Gizi pada Remaja	formulir semi quantitative food frequency (SQ-FFQ)	156 siswa	Hubungan yang positif dan signifikan ditemukan antara tingkat kecukupan karbohidrat dengan status gizi remaja siswa kelas IX di SMP Negeri 8 Kota Semarang (Rarastiti, 2023).
4	Anandya Sefi Millatashofi, Annis Catur Adi (2023)	Hubungan Tingkat Kecukupan Asupan Zat Gizi Dan Kebiasaan Jajan Dengan Status Gizi Pada Remaja Santriwati Di Pondok Pesantren Surabaya	Kuisisioner, food recall 2x24 jam, dan pengukuran antropometri berupa berat badan dan tinggi badan	67 Siswi	Tidak ditemukan hubungan antara asupan kalori, lemak, karbohidrat, dan kebiasaan jajan dengan status gizi. Namun, ada hubungan signifikan antara asupan protein dan status gizi (Millatashofi & Adi, 2023).
5	Ahmad Faridi, Andra Vidyarini, dan Aditya Yudha Prasetya (2023)	Hubungan Pengetahuan, Kebiasaan Sarapan Dan Asupan Zat Gizi Makro Sarapan Dengan Status Gizi Pada Remaja	Informed Consent, Kuesioner Food Record, Timbangan Digital dan Mikrotoice	504 Siswa	tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara pengetahuan gizi, kebiasaan sarapan dan asupan zat gizi makro sarapan dengan status gizi remaja di SMA Wilayah Jakarta Selatan (Faridi et al., 2023).
6	Thalita Aulia Ramadhan (2021)	Kaitan Kebiasaan Sarapan Dan Asupan Zat Gizi Dengan Status Gizi Mahasiswa Gizi Unesa Angkatan 2017	kuesioner karakteristik responden dan kuesioner food record.	36 Mahasiswa	selama masa pandemi COVID-19, tidak ditemukan hubungan antara kebiasaan sarapan dan asupan zat gizi energi, protein, karbohidrat, dan lemak dengan status gizi mahasiswa gizi Unesa angkatan 2017 (Ramadhan, 2021).

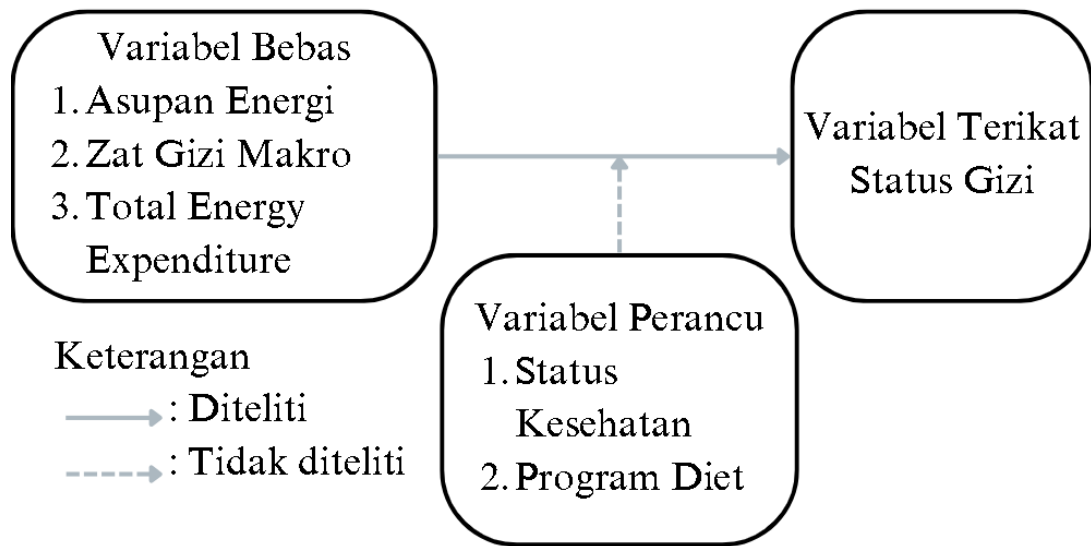
2.3 Kerangka Berpikir

2.3.1 Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori Hubungan Antara Asupan Energi, Zat Gizi Makro dan *Total Energy Expenditure* dengan Status Gizi Kadet Cohort 4 FKIK UNHAN

2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

H0: “Tidak terdapat hubungan antara asupan Energi, zat gizi makro dan *Total Energy Expenditure* dengan status gizi kadet *cohort* 4 FKIK dddUUNHAN Tahun 2023”.

H1: “Terdapat hubungan antara asupan Energi, zat gizi makro dan *total energy expenditure* dengan status gizi kadet *cohort* 4 FKIK UNHAN ddddTahun 2023”.

