

**HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN TERHADAP  
MASSA OTOT PADA MEMBER  
GYM FIT BY FORCE**

**SKRIPSI**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**Oleh:**

**Muhammad Arif Gultom**

**NPM: 2108260041**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

**HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN TERHADAP  
MASSA OTOT PADA MEMBER  
GYM FIT BY FORCE**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**Oleh:**

**MUHAMMAD ARIF GULTOM**

**2108260041**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**



## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Arif Gultom  
NPM : 2108260041  
Judul Skripsi : HUBUNGAN HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN  
TERHADAP MASSA OTOT PADA MEMBER GYM  
FIT BY FORCE

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 30 Agustus 2025

(Muhammad Arif Gultom)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Arif Gultom

NPM : 2108260041

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan Ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **“HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN TERHADAP MASSA OTOT PADA MEMBER GYM FIT BY FORCE”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 26 Agustus 2025

Yang menyatakan,

Muhammad Arif Gultom

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Massa otot merupakan bagian penting dari komposisi tubuh yang berperan dalam menjaga kekuatan, metabolisme, dan aktivitas fisik. Salah satu faktor utama yang memengaruhi pembentukan dan pemeliharaan massa otot adalah asupan protein harian. Protein berperan dalam sintesis otot, terutama bagi individu yang aktif secara fisik seperti member gym. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara asupan protein dengan massa otot pada member Gym Fit By Force di Medan. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Sampel sebanyak 39 orang dipilih melalui purposive sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data asupan protein dikumpulkan melalui metode food recall 2x24 jam, sementara massa otot diukur menggunakan alat *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal. **Hasil:** Mayoritas responden memiliki asupan protein dalam kategori cukup (41%). Rata-rata asupan protein harian adalah 155,67 gram, dengan variasi individu yang tinggi. Uji Spearman menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan massa otot ( $p=0,000$ ;  $r=0,787$ ). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara asupan protein dengan massa otot pada member gym. Asupan protein yang tinggi dapat menjadi faktor penting dalam peningkatan massa otot, khususnya bagi individu dengan aktivitas fisik teratur.

**Kata Kunci:** asupan protein, massa otot, member gym, latihan fisik, *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Muscle mass is an important part of body composition that plays a role in maintaining strength, metabolism, and physical activity. One of the main factors that influence muscle mass formation and maintenance is daily protein intake. Protein plays a role in muscle synthesis, especially for physically active individuals such as gym members. **Objective:** To determine the relationship between protein intake and muscle mass among members of Gym Fit By Force in Medan. **Methods:** This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach. A sample of 39 participants was selected through purposive sampling based on inclusion and exclusion criteria. Protein intake data were collected using the 2x24-hour food recall method, while muscle mass was measured using a *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*. Data analysis was performed using Spearman's correlation test because the data were ordinal-scaled and not normally distributed. **Results:** The majority of respondents had protein intake in the adequate category (41%). The average daily protein intake was 155.67 grams, with high individual variation. The Spearman test showed a significant correlation between protein intake and muscle mass ( $p=0.000$ ;  $r=0.787$ ). **Conclusion:** There is a significant and positive correlation between protein intake and muscle mass in gym members. High protein intake may be an important factor in muscle mass gain, particularly for individuals with regular physical activity.

**Keywords:** protein intake, muscle mass, gym members, physical exercise, *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat kemudahan yang diberikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini, dan telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Ayah dan ibu saya yang saya sayangi dan saya rindukan, Alm. dr. Aristua Gultom Sp.B dan Trismalia SST,Bdn, yang telah membesarkan, membiayakan, mendoakan dan membantu saya dengan penuh selama pendidikan saya sebagai calon sarjana kedokteran di FK UMSU.
- 2) Kepada Natasy Fatimah Kinsy yang saya sayangi, terima kasih telah mengorbankan waktu dan tenaga untuk membantu, memotivasi, dan memberikan kepercayaan kepada saya untuk menyelesaikan penelitian saya yang begitu rumit perjalanannya. Tanpa orangtua saya dan kamu, mungkin cukup sulit untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
- 3) dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL., Sunsp.Rino(K) selaku dekan Fakultas Kedokteran, Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran, dan dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (OR-HNS), Sp. THTBKL selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran.
- 4) dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
- 5) dr. Taufik Akbar Faried Lubis, Sp.BP-RE. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 6) dr. Robitah Asfur, M.Biomed, AIFO-K selaku Penguji I yang sudah banyak memberikan saya masukan dalam penyusunan skripsi ini.
- 7) dr. Ismatul Fauziah Rambe, M.Biomed selaku Penguji II yang sudah banyak memberikan saya masukan dalam penyusunan skripsi ini.

- 8) Seluruh responden member gym fit by force yang telah menjadi responden yang baik bagi penelitian saya.
- 9) Seluruh staf pekerja di gym fit by force yang sudah banyak membantu saya dalam melaksanakan penelitian sebagai rangka untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 10) Kepada Abang dan Kakak saya, Deddy Rahman Gultom, Habib Solihin Gultom, Intan Rizqa Karimah Gultom yang telah memberikan semangat dan sebagai penguat saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 11) Sahabat saya yang sudah banyak memberi masukan dan motivasi, Wildana Luthfi Noval

12) *Last but not least*, terima kasih kepada diri saya yang terus ingin berproses.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wata'ala berkenan membalas segala kebailan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 5 September 2025

Penulis,

(Muhammad Arif Gultom)

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN OROSINALITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Umum.....	3
1.4. Tujuan Khusus .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	3
1.5.2 Manfaat bagi masyarakat.....	3
1.5.3 Bagi pelayanan kesehatan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Protein.....	4
2.1.1. Defenisi Protein .....	4
2.1.2. Fungsi dan Peranan Protein .....	4
2.1.3. Komposisi dan Struktur Protein .....	5
2.1.4. Klasifikasi Protein .....	5
2.1.5. Angka Kecukupan Gizi .....	6
2.1.6. Metabolisme Asam Amino .....	6
2.1.7. Kebutuhan Protein .....	7
a. Pada Remaja.....	7
b. Pada Dewasa.....	7

2.1.8. Olahraga Anaerob.....	8
2.1.9. Hubungan Protein Terhadap Massa Otot.....	9
2.2. Pengertian Massa Otot.....	10
2.3. Ketahanan Otot.....	12
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Massa Otot.....	12
2.5. Faktor yang Tidak Mempengaruhi Pembentukan Massa Otot.....	14
2.6. Cara Pengukuran Massa Otot.....	14
2.7. Hasil Penelitian Sebelumnya.....	15
2.8. Kerangka Teori.....	15
2.9. Kerangka Konsep.....	16
2.10. Hipotesa Penelitian.....	16
2.10.1. H0.....	16
2.10.2 HA.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1. Defenisi Operasional.....	17
3.1.1 Desain Penelitian.....	18
3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.2.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.2.2. Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.3. Populasi dan Sampel.....	19
3.4. Instrumen Penelitian.....	20
3.5. Tahapan Penelitian.....	20
3.5.1 Tahapan Pesiapan.....	20
3.5.2 Tahapan Pelaksanaan.....	20
3.5.3 Tahapan Penyusunan.....	20
3.6. Prosedur Riset.....	20
3.7. Pengolahan dan Analisis Data.....	21
3.7.1 Pengolahan Data.....	21
3.7.2 Analisis Data.....	21
3.8. Alur Penelitian.....	22
3.9 Jadwal Kegiatan.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>

4.1 Deskripsi Data .....	24
4.2 Karakteristik Responden.....	24
4.2.1. Usia.....	24
4.2.2. Jenis Kelamin .....	25
4.3 Uji Univariat Variabel .....	25
4.3.1. Variabel Asupan Protein.....	25
4.3.2. Variabel Massa Otot .....	27
4.4 Analisis Data Bivariat.....	27
4.5 Pembahasan .....	28
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	15
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Alur Penelitian .....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	17
Tabel 3.2 Jadwal kegiatan .....	23
Tabel 4.1 Karakteristik Responden berdasarkan Usia .....	24
Tabel 4.2 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin .....	25
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Asupan Protein .....	26
Tabel 4.4 Deskriptif Statistik Asupan Protein.....	26
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Massa Otot Pria .....	27
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Massa Otot Wanita .....	27
Tabel 4.7 Hasil Uji Spearman Asupan Protein dan Massa Otot .....	28
Tabel 4.8 Kandungan Protein Bahan Makanan .....	29
Tabel 4.9 Detail Menu Harian Protein Atlet 70 kg .....	30

## DAFTAR SINGKATAN

1.  $H_0$  : Hipotesa Null
2.  $H_A$  : Hipotesa Alternatif
3. WHO : World Health Organization
4. AARC : Asupan Asam Amino Rantai Cabang

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1 Lembar Consent Surat Persetujuan Setelah Penjelasan .....	43
Lampiran 2 Surat Komisi Etik Penelitian Kesehatan .....	46
Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian .....	47
Lampiran 4 Dokumentasi .....	48
Lampiran 5 SPSS .....	49
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup .....	51
Lampiran 7 Artikel Publikasi .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Otot merupakan salah satu jenis jaringan konektif dalam tubuh yang memiliki fungsi utama untuk melakukan kontraksi. Kontraksi otot berperan dalam menggerakkan bagian tubuh dan berbagai substansi di dalam tubuh. Otot rangka, yang bertanggung jawab atas pergerakan dan aktivitas tubuh, adalah organ terbesar pada manusia, menyumbang sekitar 40% dari total berat badan. Ukuran otot berkembang dan mencapai puncaknya pada usia 20 hingga 30 tahun, cenderung stabil sepanjang masa dewasa, namun akan mengalami penurunan seiring bertambahnya usia.<sup>1,2</sup>

Penurunan kekuatan otot rangka yang terkait dengan penuaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah berkurangnya asupan makronutrien, terutama protein. Protein, seperti AARC (Asupan Asam Amino Rantai Cabang), berperan sebagai pengaktif kuat dalam proses sintesis protein melalui jalur mTOR (*mammalian target of rapamycin*). Asupan protein yang cukup dapat meningkatkan sintesis protein otot. Oleh karena itu meningkatkan masa otot sangat penting untuk pemeliharaan di kalangan seluruh usia. Faktor lain yang berhubungan dengan penurunan kekuatan otot rangka adalah status gizi. Penilaian status gizi tidak hanya dapat dilakukan melalui analisis asupan makanan, tetapi juga dapat dinilai menggunakan indeks massa tubuh (IMT).<sup>3,4</sup>

Status gizi menggambarkan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. Kecukupan gizi bisa dilihat dari jumlah kalori dan protein yang dikonsumsi. Di negara-negara ASEAN, konsumsi protein rata-rata cukup tinggi, seperti di Malaysia (159 gram), Thailand (141 gram), dan Filipina (93 gram). Negara seperti Amerika Serikat memiliki konsumsi protein yang jauh lebih tinggi, yaitu 267 gram per kapita, dan Inggris Raya 192 gram per kapita. Di Indonesia, angka kecukupan gizi yang dianjurkan adalah 2.100 kkal kalori dan 57 gram protein per orang per hari. Pada 2021, rata-rata konsumsi kalori per kapita di Indonesia tercatat 2.196,82 kkal, yang sudah melampaui standar kecukupan. Begitu juga dengan konsumsi protein rata-rata yang mencapai 64,48 gram, lebih tinggi dari standar nasional. Konsumsi

protein di daerah perkotaan (66,13gram) lebih tinggi dibandingkan di pedesaan (62,28 gram).<sup>5</sup>

Tiga kelompok makanan dengan kandungan protein tertinggi yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah padi-padian, makanan dan minuman olahan, serta ikan/udang/cumi/kerang. Proporsi konsumsi protein dari padi-padian mencapai 31,25%, makanan dan minuman olahan 23,24%, dan ikan/udang/cumi/kerang 14,22%.<sup>6</sup>

Menurut data Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, pada tahun 2023, masyarakat baik yang tinggal di perkotaan maupun pedesaan mengonsumsi rata-rata 62,91 gram protein per hari. Kelompok makanan yang paling banyak dikonsumsi adalah padi-padian, umbi-umbian, dan ikan.<sup>7</sup>

Salah satu makronutrien, yaitu protein yang memiliki peran penting di dalam tubuh Protein berfungsi sebagai sumber energi. Penurunan massa otot bisa semakin cepat terjadi jika tubuh tidak bisa mengasimilasi protein dengan baik akibat asupan protein yang tidak mencukupi. Kebutuhan protein untuk tubuh berkisar antara 10-15% dari total asupan energi, dengan sekitar 60-80% di antaranya berasal dari protein nabati, dan sisanya, sekitar 20-40%, berasal dari protein hewani. Namun, meskipun beberapa uji coba acak menunjukkan bahwa konsumsi protein lebih banyak dari yang dibutuhkan dapat meningkatkan massa otot.<sup>89</sup>

Asupan makanan terutama protein merupakan faktor utama dalam memenuhi kebutuhan nutrisi, mengisi bahan bakar tubuh, mengatur proses metabolisme, memperbaiki jaringan tubuh, dan pertumbuhan. Kebanyakan masyarakat tidak mengetahui pentingnya pemilihan makanan yang tepat untuk memenuhi nutrisi, pada penelitian sebelumnya memberikan korelasi positif antara asupan protein pada masa otot Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan asupan protein sebesar 0,1 g/kg/hari selama beberapa bulan, dengan rentang dosis antara 0,5 hingga 3,5 g/kg/hari, dapat membantu meningkatkan atau mempertahankan massa otot.<sup>10</sup>

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melihat konsumsi protein terhadap masa otot pada member Gym Fit By Force, Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keterkaitan asupan protein dengan

penambahan masa otot dan dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya

## **1.2.Rumusan Masalah**

Bagaimana hubungan antara asupan konsumsi protein harian dengan masa otot pada member Gym Fit By Force ?

## **1.3.Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan asupan protein dengan massa otot pada member gym di Fit By Force.

## **1.4. Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui jumlah protein yang dikonsumsi selama 24 jam pada member Gym Fit By Force
2. Untuk mengetahui Karakteristik pada member Gym Fit By Force berdasarkan Usia, Jenis kelamin, dan Asupan Protein.

## **1.5.Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara keseluruhan, penelitian tentang hubungan antara pola asupan protein harian dan massa otot tidak hanya meningkatkan pemahaman kita tentang keseimbangan energi dan obesitas, tetapi juga memberikan dasar untuk tindakan preventif yang lebih baik dan pengelolaan kesehatan yang lebih efektif secara individual dan populasi.

### **1.5.2 Manfaat bagi masyarakat**

Penelitian ini diharapkan menjadi bukti tambahan bahwa asupan protein harian yang konstan melebihi kebutuhan energi tubuh dapat menyebabkan peningkatan berat masa otot yang lebih tinggi.

### **1.5.3 Bagi pelayanan kesehatan**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi pelayanan kesehatan, salah satunya dalam penegakan diagnostik obesitas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Protein**

##### **2.1.1. Defenisi Protein**

Asam amino merupakan komponen utama dalam pembentukan protein. Protein yang memiliki struktur kompleks, setelah diproses, dapat dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu asam amino esensial dan asam amino nonesensial. Asam amino esensial adalah jenis asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh, sehingga harus diperoleh dari makanan atau minuman yang dikonsumsi. Sementara itu, asam amino nonesensial dapat diproduksi oleh tubuh, sehingga tidak memerlukan asupan dari luar. Asam amino umumnya berbentuk serbuk dan mudah larut dalam air, namun tidak larut dalam pelarut organik yang bersifat non-polar.<sup>11</sup>

Protein adalah salah satu zat gizi makro yang sangat penting bagi tubuh manusia, selain karbohidrat dan lemak. Kata "protein" berasal dari bahasa Yunani, yaitu "protos", yang berarti "yang utama". Protein menyumbang sekitar 10-15% dari total energi yang diperoleh di dalam makanan. Protein memiliki peran penting dalam berbagai fungsi struktural dan fungsional tubuh, serta sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Pada tubuh manusia, protein dapat ditemukan di berbagai bagian, seperti rambut, kuku, otot, tulang, dan hampir seluruh jaringan tubuh.<sup>12</sup>

##### **2.1.2. Fungsi dan Peranan Protein**

Protein berperan sebagai komponen utama dalam pembentukan dan perkembangan tubuh. Sebagai bahan dasar utama, protein membangun sel-sel tubuh dan dapat berfungsi sebagai sumber energi ketika tubuh kekurangan karbohidrat dan lemak. Pada kondisi tubuh yang kekurangan energi, protein juga bisa digunakan sebagai sumber energi alternatif. Keunikan protein terletak pada kandungannya, yang tidak hanya mengandung unsur-unsur seperti N (Nitrogen), C (Karbon), H (Hidrogen), dan O (Oksigen), tetapi juga S (Belerang), P (Fosfor), dan Fe (Besi)<sup>13</sup>

14

Protein memiliki berbagai fungsi penting, seperti membentuk struktur tubuh, menjaga keseimbangan cairan, mendukung keseimbangan asam-basa, serta berperan dalam pembentukan hormon, enzim, dan neurotransmitter. Protein juga berkontribusi pada fungsi kekebalan tubuh, transportasi zat gizi, pembentukan glukosa, dan menyediakan energi. Fungsi protein yang berhubungan dengan pertumbuhan meliputi pembentukan struktur tubuh serta produksi hormon, enzim, dan neurotransmitter.<sup>15</sup>

### **2.1.3. Komposisi dan Struktur Protein**

Komposisi protein terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Berbeda dengan karbohidrat dan lemak, protein mengandung unsur nitrogen (N). Protein mengandung sekitar 16% nitrogen dengan rasio berat 6,25. Protein terbentuk dari sejumlah asam amino yang saling terhubung melalui ikatan peptida. Terdapat 20 jenis asam amino yang membentuk struktur protein.<sup>12</sup>

### **2.1.4. Klasifikasi Protein**

Berdasarkan Sumber

- a. Protein hewani adalah jenis protein yang diperoleh dari sumber hewani, seperti daging, telur, susu, dan ikan. Protein hewani memiliki kandungan asam amino esensial yang lengkap, sehingga dianggap sebagai protein berkualitas tinggi.<sup>12</sup>
- b. Protein nabati adalah protein yang diperoleh dari tumbuhan, terutama dari biji-bijian (serealia) dan kacang-kacangan, termasuk beras yang memberikan kontribusi signifikan terhadap asupan protein karena menjadi makanan pokok di Indonesia. Tahu dan tempe merupakan contoh sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi. Namun, menurut peraturan pemerintah dan Pedoman Gizi Seimbang Kemenkes RI kualitas protein dari sumber hewani dianggap lebih baik dibandingkan dengan sumber nabati. Hal ini disebabkan oleh komposisi asam amino yang lebih lengkap pada protein hewani. Oleh karena itu, disarankan untuk mengonsumsi protein hewani sekitar 30% dan protein nabati 70%.<sup>12</sup>

### 2.1.5. Angka Kecukupan Gizi

Kecukupan asupan protein merupakan salah satu indikator penting dalam menilai status gizi seseorang, terutama yang berkaitan dengan fungsi metabolik, regenerasi jaringan, dan pembentukan massa otot. Berdasarkan pedoman gizi, kategori kecukupan protein dibedakan menjadi tiga, yaitu: kurang apabila asupan protein <80% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG), cukup atau baik apabila asupan protein berada pada kisaran 80–110% AKG, dan lebih apabila asupan melebihi >110% AKG. AKG dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase asupan protein} = \frac{\text{Asupan Protein Aktual}}{\text{AKG Protein}} \times 100\%$$

Klasifikasi ini digunakan untuk menilai apakah konsumsi protein seseorang sudah memenuhi kebutuhan harian sesuai dengan rekomendasi berdasarkan usia, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas fisik. Pemenuhan asupan protein yang adekuat sangat penting terutama pada individu yang aktif secara fisik atau dalam fase pertumbuhan, pemulihan penyakit, maupun peningkatan massa otot, karena protein berperan sebagai komponen struktural utama dalam jaringan tubuh.<sup>16</sup>

### 2.1.6. Metabolisme Asam Amino

Protein mulai dicerna sekitar 10-20% di lambung dan menghasilkan oligopeptida, polipeptida, dan asam amino. Protein dari makanan mula-mula masuk melalui usus, kemudian ke hati melalui aliran darah portal. Pencernaan protein dimulai dengan disekresi pepsin, enzim proteolitik dari pankreas, dan mukosa usus halus. Enzim-enzim tersebut disekresi dalam bentuk tidak aktif kemudian diaktifkan dengan berbagai cara. Protein dipecah menjadi bentuk yang lebih kecil dengan enzim proteolitik yang menargetkan asam amino tertentu. Ketika enzim tripsin sudah aktif, tripsin akan berikatan dengan protein pada posisi lisin atau arginin, kemudian memecah protein menjadi peptida dengan jumlah rantai karbon 2 hingga 20 atau lebih banyak asam amino. Adapun pepsin akan memecah protein dengan menargetkan posisi asam amino leusin dan fenilalanin.<sup>13</sup>

Asam amino dibutuhkan untuk sintesis dari beberapa hormon dalam tubuh. Hormon tersebut seperti hormon tiroid, terdiri dari 1 asam amino. Selain itu, seperti insulin terdiri dari beberapa asam amino. Hormon sebagai pembawa pesan di dalam tubuh dan membantu fungsi regulasi, seperti mengatur tingkat metabolisme dan jumlah glukosa yang diambil dari aliran darah.<sup>15</sup>

### **2.1.7. Kebutuhan Protein**

#### **a. Pada Remaja**

Selama masa remaja, kebutuhan protein dapat bervariasi tergantung pada tingkat pematangan fisik individu. Cara terbaik untuk menghitungnya adalah dengan menggunakan perhitungan berdasarkan berat badan per kilogram. Beberapa faktor, seperti penyakit kronis, kebiasaan diet yang ketat, dan penggunaan zat tertentu, dapat mengganggu asupan protein pada remaja. Remaja yang mengikuti diet vegan atau makrobiotik juga berisiko mengalami kekurangan protein yang memadai<sup>12</sup>

Pada remaja yang masih dalam masa pertumbuhan, kekurangan asupan protein dapat menyebabkan keterlambatan atau hambatan dalam peningkatan tinggi dan berat badan. Sementara itu, pada remaja yang sudah matang secara fisik, kekurangan protein dapat mengarah pada penurunan berat badan, kehilangan massa tubuh tanpa lemak, serta perubahan dalam komposisi tubuh. Gangguan pada respon imun dan peningkatan kerentanan terhadap infeksi juga dapat muncul. Kebutuhan protein pada usia 10-12 tahun adalah 50 g/hari, pada usia 13-15 tahun 70 g/hari, dan pada usia 16-18 tahun 75 g/hari<sup>1217</sup>

#### **b. Pada Dewasa**

Orang dewasa dengan kondisi kesehatan yang baik sering kali kurang mendapatkan perhatian sebagai kelompok yang dapat memanfaatkan penilaian gizi dan pendidikan. Kebanyakan strategi pencegahan lebih banyak diarahkan pada kelompok-kelompok dalam masa perkembangan awal, seperti periode prenatal, bayi, anak-anak, remaja, dan dewasa muda. Di sisi lain, orang dewasa yang lebih tua lebih sering menjadi sasaran intervensi kesehatan dan program yang berfokus pada peningkatan kualitas hidup. Namun, kelompok orang dewasa yang berusia antara 25 hingga sekitar 65 tahun cenderung dikelompokkan berdasarkan faktor-faktor seperti kondisi kesehatan, pengalaman hidup, atau pilihan gaya hidup. Contohnya, orang dewasa yang menderita atau berisiko terkena penyakit seperti diabetes atau penyakit jantung, yang sedang menjalani

pengobatan, hamil, atau berperan sebagai atlet, biasanya menjadi target dari intervensi tertentu<sup>18</sup>

Kebutuhan protein pada orang dewasa terkait dengan massa tubuh mereka, sehingga disarankan untuk menghitung kebutuhan protein berdasarkan berat badan aktual. Untuk orang dewasa yang sehat, kebutuhan protein yang dianjurkan adalah antara 0,8 hingga 1,0 gram per kilogram berat badan (Buku digital prinsip ilmu gizi)

### **2.1.8. Olahraga Anaerob**

Latihan anaerobik adalah jenis latihan yang mengandalkan energi yang berasal dari glukosa dalam sel otot, bukan dari oksigen dalam darah. Istilah "anaerobik" sendiri berarti "tanpa oksigen". Latihan ini biasanya bersifat singkat namun sangat intens. Contoh latihan anaerobik meliputi sprint dan latihan beban. Karena sifatnya yang sangat intens, latihan ini tidak dapat dilakukan dalam waktu lama. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kelelahan otot pada latihan anaerobik adalah produksi asam laktat saat glukosa dipecah. Akumulasi asam laktat dalam darah membatasi kemampuan tubuh untuk terus melakukan aktivitas intensif tanpa oksigen. Latihan anaerobik memiliki banyak manfaat, seperti meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan massa otot, serta mempercepat metabolisme tubuh. Namun, karena durasinya yang pendek dan intensitasnya yang tinggi, jenis latihan ini membutuhkan pemulihan yang cukup untuk menghindari cedera dan kelelahan berlebihan.<sup>19 20</sup>

Proses pembentukan daya secara anaerobik terjadi melalui dua mekanisme utama: pertama, anaerobik alaktasid yang tidak menghasilkan asam laktat, dan kedua, anaerobik laktasid yang menghasilkan asam laktat. Sistem energi dalam latihan anaerobik dibagi menjadi dua kategori utama:

#### **1. Sistem ATP-PC (Phosphagen System)**

Sistem ATP-PC menyediakan energi yang dibutuhkan untuk gerakan singkat dan mendadak, seperti selama 0 hingga 10 detik. Energi ini segera tersedia dari PC, yang disimpan di dalam otot. Sistem ATP-PC adalah sistem anaerobik alaktik, artinya tidak menghasilkan asam laktat dalam proses pemenuhannya. Ciri-ciri dari sistem energi alaktik ini

adalah: 1) intensitas kerja maksimal, 2) durasi kerja sekitar 10 detik, 3) irama kerja yang eksplosif dan mendadak, serta 4) aktivitas yang menghasilkan Adenosine Diphosphate.

## 2. Sistem Glikolisis Anaerobik (Lactid-Acid System)

Ketika simpanan ATP dan PC berkurang, energi tambahan untuk periode pendek dapat diperoleh melalui metabolisme glikogen anaerobik. Dalam sistem ini, glikogen dipecah menjadi asam laktat. Sistem glikolisis anaerobik menyuplai ATP untuk kegiatan intensitas tinggi yang berlangsung sekitar 3 menit. Karena sistem ATP-PC hanya dapat menyediakan energi untuk periode yang sangat singkat, sistem glikolisis anaerobik akan memenuhi kebutuhan energi untuk durasi yang lebih lama, sekitar 120 detik. Ciri-ciri sistem energi anaerobik laktik ini meliputi: 1) intensitas kerja maksimal, 2) durasi kerja antara 10 hingga 120 detik, 3) irama kerja eksplosif, dan 4) menghasilkan asam laktat serta energi.<sup>2122</sup>

### 2.1.9. Hubungan protein terhadap masa otot

Kekurangan asupan protein dalam diet dapat mengganggu keseimbangan protein otot dan tubuh secara keseluruhan (yaitu, sintesis protein = degradasi protein), yang berdampak negatif pada massa otot, fungsi, adaptasi terhadap latihan, homeostasis tulang dan kalsium, respons sistem kekebalan tubuh, keseimbangan cairan dan elektrolit, produksi dan aktivitas enzim, serta sintesis hormon. Tanpa cukup asupan protein dari makanan, otot akan terdegradasi untuk menyediakan asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein endogen di jaringan dan organ fisiologis yang kritis. Beberapa kondisi patofisiologis, seperti luka bakar, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), infeksi virus imunodefisiensi manusia/ sindrom imunodefisiensi didapat (HIV/AIDS), kanker dan sepsis, juga dapat mengganggu homeostasis protein, meskipun etiologi dan mekanisme yang menyebabkan ketidakseimbangan protein pada kondisi ini umumnya berbeda jauh dari yang terjadi pada individu sehat. Meskipun demikian, kondisi-kondisi ini sering menyebabkan pemborosan otot, yang menunjukkan bahwa peningkatan asupan protein dalam diet mungkin diperlukan, dengan rekomendasi spesifik berdasarkan kondisi pasien dan skenario klinis.<sup>23</sup>

Meskipun banyak perhatian difokuskan pada kebutuhan protein pada orang dewasa dalam konteks penyakit, manfaat potensi dari peningkatan asupan protein juga berlaku sepanjang kehidupan. Kehilangan otot dan kegagalan tumbuh menjadi masalah yang sangat mengkhawatirkan pada populasi pediatrik, yang umumnya ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan yang cepat. Meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa asupan protein yang lebih tinggi pada pasien pediatrik yang sakit kritis berhubungan dengan keseimbangan protein positif, hasil klinis yang lebih baik, dan penurunan angka kematian. Efek ini terlihat pada asupan di atas 1,1 g/kg/hari dan menjadi lebih nyata ketika asupan protein melebihi 1,5 g/kg/hari. Demikian pula, penurunan berat badan yang tidak diinginkan dan berkurangnya massa otot pada lansia merupakan indikator morbiditas dan mortalitas, terutama pada populasi yang tinggal di institusi. Pemberian protein dalam diet sebanyak 1,2 g/kg/hari atau lebih dikaitkan dengan penurunan berat badan yang tidak diinginkan. Suplementasi protein dalam diet, yang meningkatkan asupan protein harian menjadi 1,5 g/kg, juga dapat bermanfaat dalam mengurangi perubahan komposisi tubuh yang merugikan serta kehilangan massa dan fungsi otot yang terkait dengan sarkopenia. Selain itu, perhatian juga perlu diberikan pada waktu dan cara pemberian protein, dengan protein utuh yang terisolasi memberikan respons anabolik yang lebih besar dibandingkan dengan makanan campuran. Meskipun usia lanjut membatasi respons anabolik postprandial yang biasanya diamati setelah pemberian protein, asupan protein secara teratur di atas RDA protein yang berlaku saat ini dan konsumsi setidaknya 0,4 g/kg (yaitu, 0,6 g/kg massa tubuh tanpa lemak) protein berkualitas tinggi pada setiap makan tampaknya merupakan faktor penting dalam mempertahankan massa otot dan kekuatan yang dapat mengurangi kelemahan pada populasi lansia. Beberapa bukti juga mendukung pandangan bahwa asupan protein yang lebih tinggi (misalnya, 70 g per makan) mungkin bermanfaat, dalam hal menekan proteolisis tubuh secara keseluruhan dan meningkatkan keseimbangan protein netto.<sup>24</sup>

## **2.2. Pengertian Massa Otot**

Massa otot berarti jumlah jaringan lunak dalam tubuh yang membantu dalam gerakan, mempertahankan postur, dan mendukung fungsi tubuh. Ada tiga jenis otot utama: otot polos yang membentuk organ dalam, otot jantung yang terdiri

dari lapisan tengah jantung yang tebal, dan otot rangka yang ada di seluruh tubuh Anda dan mencakup 30-40% dari total massa tubuh. Secara singkat, otot rangka adalah jaringan yang sangat terorganisir yang mengandung beberapa bundel serat otot (myofibers). Setiap myofiber (mengandung beberapa myofibrils), mewakili sel otot dengan unit seluler dasar yang disebut sarkomer. Bundel myofibers membentuk fasikel, dan bundel fasikula membentuk jaringan otot, dengan setiap lapisan berturut-turut dienkapsulasi oleh matriks ekstraseluler dan didukung oleh jaringan sitoskeletal<sup>25</sup>

Fungsi utama otot rangka adalah berkontraksi untuk menghasilkan gerakan, mempertahankan postur dan posisi tubuh, menjaga suhu tubuh, menyimpan nutrisi, dan menstabilkan sendi. Dari sudut pandang mekanik, fungsi utama otot rangka adalah mengubah energi kimia menjadi energi mekanik, sehingga menghasilkan kekuatan dan tenaga. Dari sudut pandang metabolisme, otot rangka berkontribusi pada metabolisme energi basal, berfungsi sebagai tempat penyimpanan untuk substrat penting seperti karbohidrat dan asam amino. Otot rangka juga berfungsi untuk menghasilkan panas tubuh. Panas yang dihasilkan ini adalah produk sampingan dari aktivitas otot dan terutama terbuang sebagai respons homeostatik terhadap dingin yang ekstrem, otot diberi sinyal untuk memicu kontraksi menggigil untuk menghasilkan panas<sup>25</sup>

Otot rangka bersifat dinamis dan selalu berubah, bergantian antara keadaan keseimbangan protein negatif (yaitu, sintesis protein otot < degradasi protein otot) dan positif (yaitu, sintesis protein otot > degradasi protein otot), yang sebagian besar dipengaruhi oleh keadaan puasa (postabsorptive) dan pemberian makan (postprandial), berturut-turut. Pada keadaan postabsorptive, protein otot berfungsi sebagai penyimpan utama asam amino yang dengan mudah dapat terdegradasi untuk melepaskan asam amino bebas yang kemudian bisa dimasukkan kembali ke dalam protein otot atau digunakan untuk mendukung kebutuhan fisiologis lainnya, termasuk sebagai substrat energi melalui oksidasi rangka karbon, serta menyediakan prekursor glukoneogenik untuk menjaga kadar glukosa darah normal (euglikemia). Selain itu, asam amino bebas yang berasal dari degradasi protein otot digunakan dalam sintesis komponen sistem kekebalan tubuh, protein plasma, hormon peptida, serta enzim intra- dan ekstraseluler. Periode sementara

keseimbangan protein negatif pada individu sehat sepenuhnya normal dan akan terbalik dengan pemberian makanan. Besarnya stimulasi postprandial terhadap sintesis protein otot, penurunan degradasi protein otot (dan seluruh tubuh), serta peralihan ke keseimbangan protein positif dipengaruhi oleh kandungan protein dalam makanan, kualitas protein (yaitu, berdasarkan pada daya cerna dan kinetika absorpsinya, serta ketersediaan asam amino esensial), dan bentuk konsumsi protein (misalnya, makanan dengan makronutrien campuran, protein tambahan yang terisolasi, atau asam amino bentuk bebas). Pengoptimalan kolektif dari faktor-faktor yang terkait dengan asupan protein ini dapat meningkatkan efek menguntungkan dari rangsangan kinetik protein lainnya, seperti efek mekanik dan metabolik dari latihan resistensi dan aerobik, yang pada gilirannya mendukung pembentukan ulang dan perbaikan protein otot yang ada serta sintesis protein otot baru, menciptakan kondisi yang mendukung pemeliharaan dan pertumbuhan otot.<sup>23</sup>

### **2.3. Ketahanan Otot**

Ketahanan otot (*muscular endurance*) adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan kontraksi secara berulang atau mempertahankan kontraksi isometrik dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan. Ketahanan otot merupakan salah satu komponen utama dari kebugaran jasmani dan sangat penting dalam berbagai aktivitas fisik, olahraga, serta rehabilitasi medis.<sup>26</sup>

Latihan ketahanan otot biasanya menggunakan beban 40–60% dari 1RM (one repetition maximum) dengan repetisi tinggi (15–25 kali) dan waktu istirahat yang singkat antara set. Adaptasi yang terjadi akibat latihan ini meliputi peningkatan efisiensi neuromuskular, resistensi terhadap kelelahan otot, dan peningkatan kapasitas kerja otot secara keseluruhan.<sup>27</sup>

### **2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Massa Otot**

#### **1. Asupan Protein**

Asupan protein yang adekuat sangat penting untuk mendukung sintesis protein otot. Konsumsi protein, khususnya setelah latihan, membantu meningkatkan massa otot melalui peningkatan anabolisme dan perbaikan jaringan otot yang rusak selama latihan resistensi.

## 2. Hormon Anabolik

Hormon seperti testosteron, hormon pertumbuhan (GH), dan insulin-like growth factor-1 (IGF-1) memainkan peran sentral dalam regulasi massa otot. Hormon-hormon ini mendukung sintesis protein dan mengurangi degradasi protein otot.

## 3. Genetik

Faktor genetik menentukan kapasitas individu dalam merespons latihan dan membentuk massa otot. Perbedaan dalam tipe serat otot, jumlah reseptor hormon, dan ekspresi gen terkait otot dapat menjelaskan variasi hasil latihan antar individu.

## 4. Usia

Penuaan dikaitkan dengan penurunan massa otot atau sarkopenia. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan hormon anabolik serta peningkatan resistensi anabolik, yang menyebabkan penurunan respons otot terhadap latihan dan nutrisi.

## 5. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan massa otot. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh variasi hormonal antara pria dan wanita. Pria umumnya memiliki kadar hormon testosteron yang lebih tinggi, yang berperan sebagai hormon anabolik utama dalam merangsang sintesis protein otot dan meningkatkan hipertrofi otot. Sementara itu, wanita memiliki kadar estrogen yang lebih dominan, yang meskipun memiliki peran dalam metabolisme otot, tidak sekuat efek anabolik testosteron.

## 6. *Recovery*

Tidur yang cukup dan berkualitas penting untuk pemulihan otot. Selama tidur, tubuh memproduksi hormon anabolik seperti GH yang mendukung proses regenerasi dan adaptasi otot terhadap latihan.<sup>28</sup>

## 2.5. Faktor yang Tidak Mempengaruhi Pembentukan Massa Otot

Dalam proses pembentukan massa otot, berbagai faktor telah diketahui memiliki pengaruh langsung, seperti latihan fisik (terutama latihan resistensi), asupan protein yang adekuat, keseimbangan hormon anabolik, serta usia dan faktor genetik. Namun demikian, terdapat pula sejumlah faktor yang secara ilmiah tidak terbukti memiliki pengaruh langsung terhadap proses tersebut. Salah satunya adalah golongan darah, yang meskipun sering dikaitkan dengan pola makan atau metabolisme dalam beberapa teori populer, belum memiliki dasar ilmiah yang kuat dalam kaitannya dengan hipertrofi otot. Selain itu, warna kulit atau ras tidak secara langsung menentukan kemampuan tubuh dalam membentuk massa otot, karena perbedaan biologis yang ditemukan bersifat minor dan tidak signifikan secara fungsional dalam konteks latihan dan pertumbuhan otot. Faktor-faktor lain seperti panjang rambut, panjang kuku, serta kebiasaan tidur siang juga tidak berperan dalam proses fisiologis sintesis protein otot. Bahkan status pernikahan dan status ekonomi, meskipun dapat mempengaruhi gaya hidup dan akses terhadap makanan bergizi atau fasilitas olahraga, tidak memengaruhi pembentukan massa otot secara fisiologis. Oleh karena itu, penting untuk membedakan antara faktor yang benar-benar mempengaruhi secara langsung dan faktor yang hanya berkaitan secara tidak langsung atau bahkan tidak relevan dalam konteks pertumbuhan otot.<sup>29</sup>

## 2.6. Cara Pengukuran Massa Otot

BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*) merupakan metode non-invasif, murah, dan mudah digunakan untuk mengestimasi massa otot berdasarkan penghantaran arus listrik rendah melalui tubuh. BIA mengukur resistensi dan reaktansi tubuh untuk menghitung komposisi tubuh. Namun, keakuratannya bisa dipengaruhi oleh hidrasi, usia, dan status penyakit.<sup>30</sup>

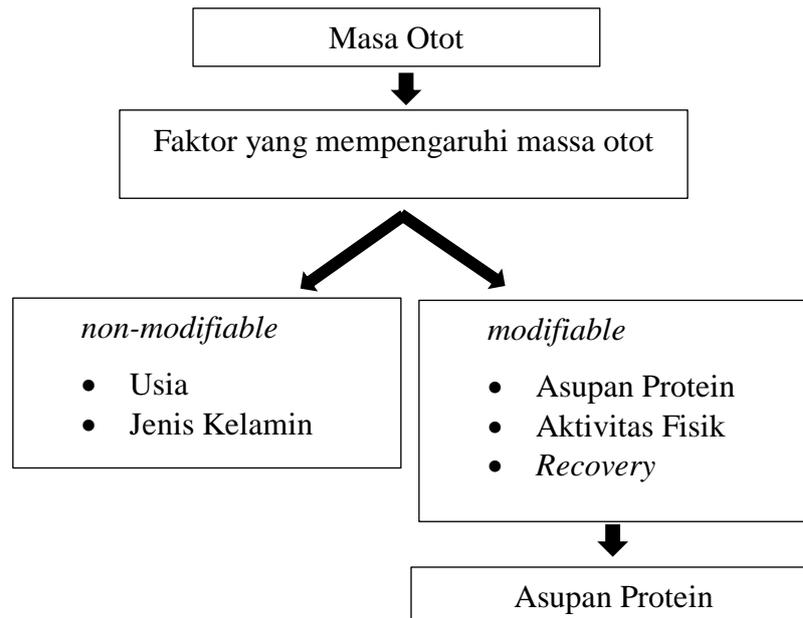
BIA dapat digunakan untuk memperkirakan Skeletal Muscle Mass (SMM) atau Appendicular Skeletal Muscle Mass (ASMM) berdasarkan rumus prediksi yang dikembangkan dari data populasi tertentu. Perangkat BIA modern bahkan dapat membedakan massa otot berdasarkan segmen tubuh seperti lengan, tungkai, dan batang tubuh. Kelebihan utama metode ini adalah kemudahan penggunaan, biaya relatif murah, serta dapat digunakan dalam berbagai setting, baik klinis maupun komunitas.<sup>31</sup>

Meskipun demikian, hasil BIA dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti status hidrasi, asupan makanan sebelum pengukuran, suhu tubuh, dan kondisi medis tertentu. Oleh karena itu, diperlukan standarisasi protokol saat pengukuran untuk memperoleh hasil yang reliabel. Beberapa perangkat BIA juga memiliki keterbatasan pada pasien dengan edema atau obesitas berat.<sup>32</sup>

## 2.7. Hasil Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Tagawa R et al. menunjukkan bahwa 5.402 peserta dari 105 artikel yang dianalisis ikut serta dalam studi ini. Dalam model spline multivariat, peningkatan rata-rata massa otot yang terkait dengan tambahan asupan protein sebesar 0,1 g/kg berat badan per hari adalah 0,39 kg (95% CI, 0,36-0,41) untuk asupan protein di bawah 1,3 g/kg/hari, dan 0,12 kg (95% CI, 0,11-0,14) untuk asupan di atas 1,3 g/kg/hari. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan sedikit asupan protein dalam jangka waktu beberapa bulan sebesar 0,1 g/kg/hari, dengan rentang dosis 0,5 hingga 3,5 g/kg/hari, dapat membantu meningkatkan atau mempertahankan massa tubuh tanpa lemak.<sup>33</sup>

## 2.8. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

## 2.9. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

## 2.10. Hipotesa Penelitian

### 2.10.1. H<sub>0</sub>

Asupan protein harian berhubungan terhadap kenaikan masa otot member gym fit by force.

### 2.10.2 H<sub>A</sub>

Asupan protein harian tidak berhubungan terhadap kenaikan masa otot member gym fit by force.

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Defenisi Operasional**

Table 3. 1 Definisi Operasional

<b>Variabel</b>	<b>Defenisi Operasional</b>	<b>Alat Ukur</b>	<b>Hasil Ukur</b>	<b>Skala Ukur</b>
Asupan Protein	jumlah protein (intake protein) dalam makanan yang dikonsumsi dalam 2 X 24 jam.	Dilakukan survei konsumsi melalui food recall selama 2 hari	Asupan Kurang:<80 AKG Asupan Cukup:80-110 AKG Asupan Lebih: ≥110 AKG	Ordinal
Massa otot	Massa otot dapat diukur menggunakan alat khusus, yaitu body fat monitor. Untuk mengukur massa otot dengan alat ini, dibutuhkan data berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis kelamin.	<i>BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)</i>	Pria Rendah:<18 kg Normal:>18-20 kg Tinggi:>22-24 kg Wanita Rendah:<14 kg Normal:>14-16 kg Tinggi >17-18 kg	Ordinal

### 3.1.1 Desain Penelitian

Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode observasional mencakup studi cross-sectional, dengan tiga jenis perlakuan yaitu menggunakan kuesioner yang valid dan teruji untuk mengumpulkan data mengenai asupan protein dari responden. Kuesioner dapat mencakup informasi tentang jenis makanan yang dikonsumsi dan frekuensinya. Melakukan pengukuran langsung atau menggunakan data self-reporting dari responden untuk menghitung massa otot mereka. Pengukuran langsung akan memberikan hasil yang lebih akurat, tetapi self-reporting dapat digunakan jika pengukuran langsung tidak praktis. Mengumpulkan informasi tambahan seperti usia, jenis kelamin, status kesehatan, dan faktor lain yang mungkin memengaruhi hubungan antara asupan protein dan massa otot.

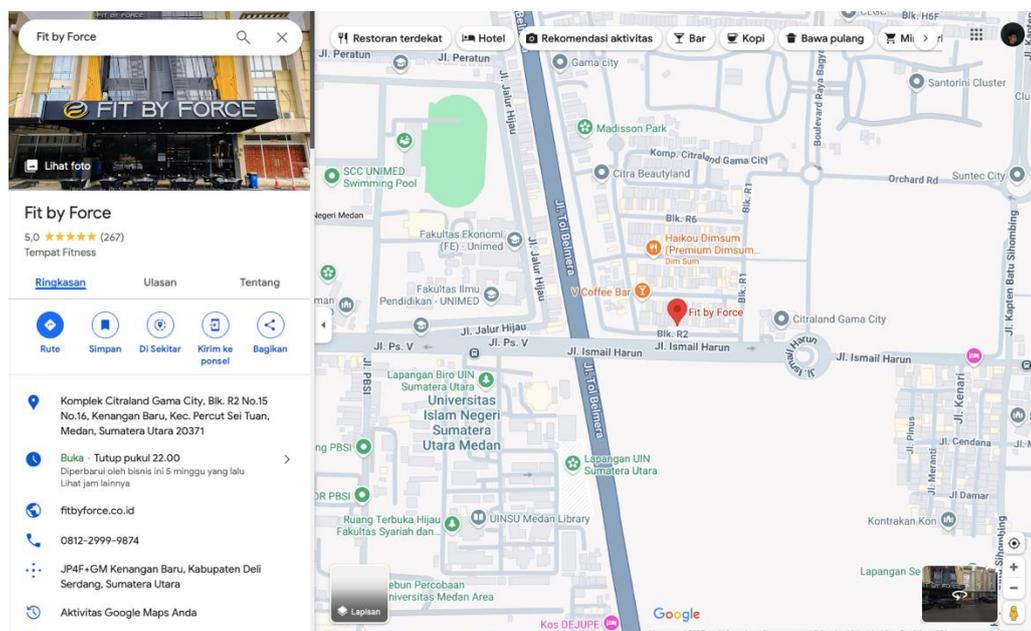
## 3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

### 3.2.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu Penelitian dilakukan sejak bulan Februari dan yang mana dimulai dengan mencari literatur dan berakhir dengan mengolah data.

### 3.2.2. Tempat Pelaksanaan Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini akan dilaksanakan di GYM Fit By Force yang terletak di Komplek Citraland Gama City, Blk. R2 No.15 No.16, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Medan, Sumatera Utara 20371.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber : <https://maps.app.goo.gl/PgWi3yB6Vh8JVe7y7>

### 3.3. Populasi dan Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun metode pengambilan sampel adalah *random sampling* dengan metode *purposive sampling* dengan mengambil sampel berdasarkan kriteria tertentu.

Kriteria inklusi:

1. Member di Gym Fit By Force
2. Umur  $\geq 18$  tahun.
3. Member yang bersedia untuk mengisi kuisioner untuk menjadi sampel penelitian.

Kriteria eksklusi:

1. Member yang tidak berada di tempat saat pengambilan sampel.

Cara menentukan besar sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus Lemeshow (1997), untuk estimasi proporsi suatu populasi yaitu:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot (1 - P)}{d^2}$$

$$n = \frac{96^2 \times 0,10 \times (1 - 0,10)}{0,1^2}$$

$$n = \frac{3,841 \times 0,09}{0,01}$$

$$n = \frac{0,34}{0,01}$$

$$n = 34$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel minimal

Z = Tingkat kemaknaan (ditetapkan)

P = Proporsi = 0,10 (dari Pustaka)

d = Derajat penyimpangan terhadap (ditetapkan)

### **3.4. Instrumen Penelitian**

Alat yang digunakan dalam mengumpulkan data berupa kuisisioner karakteristik dan formulir data. Instrumen penelitian yang dipakai sebagai berikut:

1. Kuesioner data karakteristik yang terdiri identitas member Gym Fit By Force
2. Alat pengukur massa otot yaitu *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*
3. Form Food Recall 2x24 jam untuk mengetahui asupan protein yang dikonsumsi member Gym Fit By Force
4. Alat untuk analisis statistik yaitu SPSS.

### **3.5. Tahapan Penelitian**

#### **3.5.1 Tahapan Pesiapan**

1. Mengurus surat perizinan ke Gym Fit By Force di prodi untuk pengambilan data melalui kuisisioner di Gym Fit By Force.
2. Mengurus surat perizinan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan pada saat penelitian seperti timbangan massa otot dan kuisisioner.

#### **3.5.2 Tahapan Pelaksanaan**

1. Mencari sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi serta eksklusi
2. Dikakukan penimbangan massa otot
3. Mengisi kuisisioner identitas
4. Mengisi kuisisioner food recall 2x24 jam

#### **3.5.3 Tahapan Penyusunan**

Pada tahap penyusunan laporan hasil penelitian aktivitas yang dilakukan adalah Menganalisis data yang dikumpulkan menggunakan teknik statistik yang sesuai, seperti analisis regresi untuk mengeksplorasi hubungan antara asupan protein dan massa otot. Serta menyusun laporan penelitian yang mencakup semua tahapan penelitian, dari perumusan masalah hingga interpretasi hasil.

### **3.6. Prosedur Riset**

Member Gym Fit By Force akan melakukan pengisian kuisisioner asupan makanan dan pengukuran massa otot.

### **3.7. Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.7.1 Pengolahan Data**

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis agar data yang diperoleh dapat dianalisis secara akurat dan valid. Adapun tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. *Editing*

Data dari kuesioner yang telah diisi responden diperiksa untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi jawaban. Kuesioner yang tidak lengkap atau tidak sesuai dianalisis secara cermat sebelum masuk tahap berikutnya.

2. *Coding*

Setiap jawaban pada kuesioner diberi kode numerik untuk memudahkan proses input dan analisis statistik. Proses ini bertujuan agar data dapat dibaca dan diproses oleh perangkat lunak statistik dengan efisien.

3. *Entry Data*

Setelah data dikodekan, seluruh data dimasukkan ke dalam perangkat lunak statistik yaitu SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

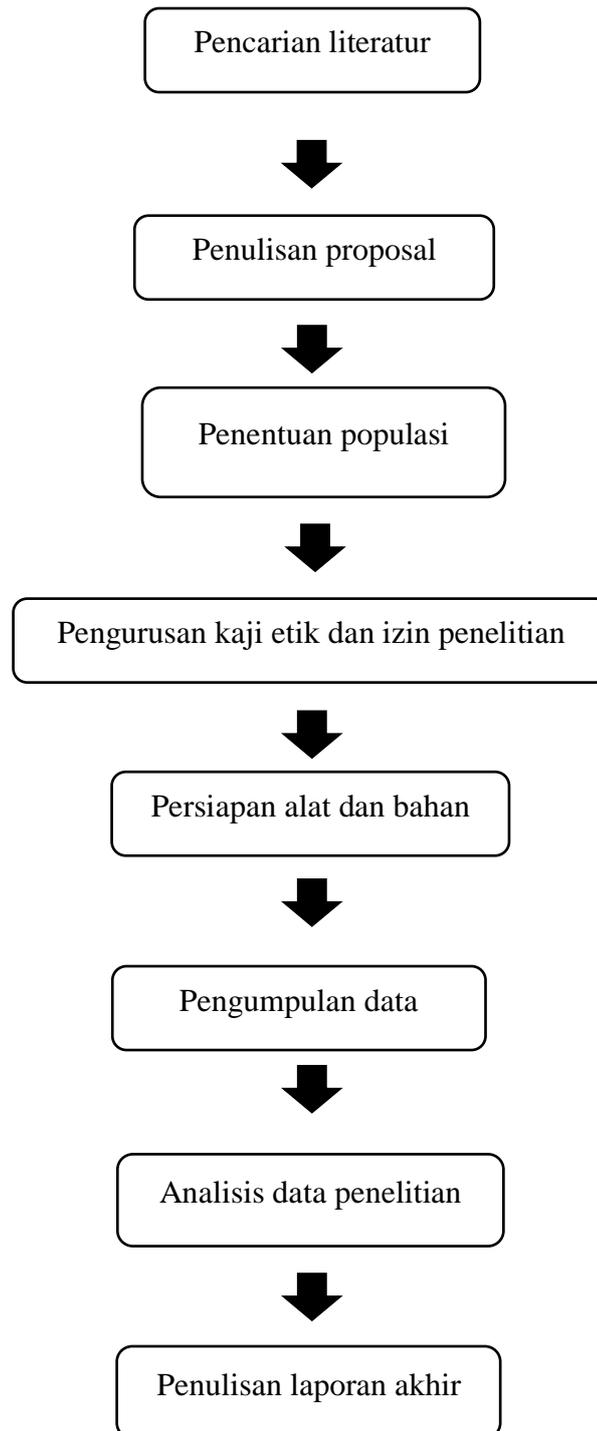
4. *Saving*

Setelah seluruh data dimasukkan dan dianalisis, file data disimpan dalam format digital untuk keperluan dokumentasi, analisis lanjutan, dan pelaporan.

#### **3.7.2 Analisis Data**

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan program SPSS. Data yang telah dikumpulkan dianalisis melalui uji deskriptif untuk mengetahui karakteristik responden dan persentase variabel, serta uji korelasi *Spearman* untuk mengetahui hubungan antara asupan protein dan massa otot. Uji *Spearman* digunakan karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara naratif.

### 3.8. ALUR PENELITIAN



**Gambar 3.2 Alur Penelitian**

### 3.9 Jadwal Kegiatan

**Tabel 3.2** Jadwal kegiatan

No	Kegiatan	Bulan							
		Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Mei	Juni	Juli
1	Studi literatur, bimbingan proposal, dan penyusunan proposal								
2	Seminar proposal								
3	Pengurusan surat izin etik penelitian								
4	Pengumpulan data								
5	Pengolahan data dan analisis data								
6	Seminar hasil								

### 3.8.Indikator Capaian Riset

Indikator capaian dari riset ini adalah menunjukkan adanya korelasi positif atau negatif yang signifikan antara asupan protein dengan massa otot responden.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data

Bab ini menyajikan hasil penelitian mengenai hubungan antara asupan protein terhadap massa otot pada member Gym Fit By Force yang berlokasi di Komplek Citraland Gama City, Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasional cross-sectional, di mana data dikumpulkan pada satu waktu melalui kuesioner food recall 2x24 jam dan pengukuran massa otot menggunakan alat Body Composition Monitor. Data dianalisis menggunakan program SPSS, dengan dua pendekatan utama yaitu analisis deskriptif dan analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman*. Analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi masing-masing variabel penelitian, seperti usia, jenis kelamin, asupan protein, dan massa otot. Sementara itu, uji *Spearman* digunakan untuk melihat kekuatan dan arah hubungan antara variabel asupan protein dan massa otot karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal.

### 4.2 Karakteristik Responden

Dua karakteristik utama yang dijelaskan pada bagian ini adalah usia dan jenis kelamin responden. Penyajian data usia dan jenis kelamin dilakukan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase.

#### 4.2.1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi komposisi tubuh, metabolisme, serta kebutuhan nutrisi, termasuk kebutuhan protein harian. Pengelompokan usia dilakukan ke dalam tiga rentang: 18–25 tahun, 26–34 tahun, dan 35–44 tahun. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1 Karakteristik Responden berdasarkan Usia**

Usia	Jumlah(n)	Persentase
18 – 25 tahun	27	69,2
26 – 34 tahun	10	25,6
35 – 44 tahun	2	5,1
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, mayoritas responden dalam penelitian ini berada pada kelompok usia 17–25 tahun, yaitu sebanyak 27 orang (69,2%).

Selanjutnya, terdapat 10 responden (25,6%) yang berada pada kelompok usia 26–34 tahun. Adapun kelompok usia 35–44 tahun hanya diwakili oleh 2 responden (5,1%), yang merupakan jumlah paling sedikit dalam distribusi usia.

#### 4.2.2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu karakteristik dasar yang penting untuk dianalisis dalam penelitian ini, karena secara fisiologis laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dalam komposisi tubuh, termasuk massa otot dan kebutuhan nutrisi. Hasil analisis disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.2 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah(n)	Persentase
Pria	28	71,8
Wanita	11	28,2
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Dari total 39 responden yang berpartisipasi dalam penelitian, mayoritas berjenis kelamin pria, yaitu sebanyak 28 orang (71,8%). Sementara itu, jumlah responden perempuan tercatat sebanyak 11 orang (28,2%), yang menunjukkan keterlibatan perempuan dalam aktivitas gym masih lebih rendah dibandingkan laki-laki.

#### 4.3 Uji Univariat Variabel

Analisis univariat dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai distribusi data dari masing-masing variabel dalam penelitian ini, yaitu asupan protein dan massa otot. Variabel asupan protein diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kurang, cukup, dan lebih, berdasarkan persentase kecukupan terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG). Sementara itu, variabel massa otot dibagi menjadi kategori rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat Body Composition Monitor.

##### 4.3.1. Variabel Asupan Protein

Data mengenai asupan protein diperoleh melalui metode food recall 2x24 jam yang kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelompok berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG): kategori kurang, cukup, dan lebih. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Asupan Protein**

<b>Asupan Protein</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Kurang	12	30,8
Cukup	16	41
Lebih	11	28,2
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi, dari total 39 responden, mayoritas memiliki asupan protein dalam kategori cukup, yaitu sebanyak 16 orang (41,0%). Selanjutnya, terdapat 12 responden (30,8%) dengan asupan protein yang kurang. Adapun responden dengan asupan protein lebih berjumlah 11 orang (28,2%), yang berarti mereka mengonsumsi protein di atas batas kecukupan harian.

Untuk menjawab tujuan khusus dalam penelitian ini, yaitu mengetahui jumlah protein yang dikonsumsi selama 24 jam oleh member Gym Fit By Force, dilakukan analisis deskriptif terhadap data asupan protein yang dikumpulkan melalui metode food recall 2x24 jam. Data asupan protein dianalisis dalam bentuk numerik (gram) agar diperoleh gambaran menyeluruh mengenai rata-rata, sebaran, serta batas minimum dan maksimum konsumsi protein harian para responden. Hasil analisis akan disajikan sebagai berikut.

**Tabel 4.4 Deskriptif Statistik Asupan Protein**

<b>Descriptive Statistics</b>					
	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>
Asupan Protein	39	7	1055	155.67	224.191
Valid N (listwise)	39				

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap data asupan protein selama 24 jam, diketahui bahwa dari total 39 responden, jumlah konsumsi protein bervariasi antara minimum 7 gram hingga maksimum 1.055 gram per hari. Rata-rata (mean) asupan protein yang dikonsumsi oleh member Gym Fit By Force adalah sebesar 155,67 gram per hari dengan simpangan baku (standar deviasi) sebesar 224,191 gram. Nilai simpangan baku yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa terdapat variasi yang sangat besar antar individu dalam hal jumlah protein yang dikonsumsi.

#### 4.3.2. Variabel Massa Otot

Dalam penyajian data ini, distribusi massa otot diuraikan secara terpisah antara responden laki-laki dan perempuan. Pengelompokan ini penting dilakukan karena secara fisiologis, laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan komposisi tubuh, termasuk dalam hal proporsi massa otot. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Massa Otot Pria**

<b>Massa Otot Pria</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Rendah	11	39,3
Sedang	5	17,9
Tinggi	12	42,9
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, diketahui bahwa dari 28 responden pria, mayoritas berada dalam kategori massa otot tinggi, yaitu sebanyak 12 orang (42,9%). Sementara itu, terdapat 11 responden pria (39,3%) yang memiliki massa otot dalam kategori rendah. Adapun kategori massa otot sedang hanya ditempati oleh 5 responden (17,9%), yang berarti kelompok ini merupakan bagian terkecil dari distribusi massa otot laki-laki dalam penelitian ini.

**Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Massa Otot Wanita**

<b>Massa Otot Wanita</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Rendah	4	36,4
Sedang	3	27,3
Tinggi	4	36,4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Dari total 11 responden perempuan dalam penelitian ini, distribusi massa otot menunjukkan komposisi yang relatif seimbang. Sebanyak 4 orang (36,4%) memiliki massa otot dalam kategori rendah. Selain itu, jumlah perempuan dengan massa otot tinggi juga sama, yakni 4 orang (36,4%). Sementara itu, 3 responden (27,3%) tercatat memiliki massa otot sedang.

#### 4.4 Analisis Data Bivariat

Untuk menguji hubungan antara variabel asupan protein dan massa otot pada member Gym Fit By Force, digunakan uji korelasi *Spearman* (*Spearman's rho*). Uji ini dipilih karena data berskala ordinal dan tidak memenuhi asumsi distribusi

normal, sehingga pendekatan non-parametrik dianggap lebih sesuai. Jika nilai signifikansi ( $p$ )  $< 0,01$ , maka hubungan antara dua variabel dianggap signifikan secara statistik, sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Sebaliknya, jika nilai  $p \geq 0,01$ , maka tidak ada hubungan yang signifikan dan  $H_0$  diterima. Selain itu, arah dan kekuatan hubungan ditentukan dari nilai koefisien korelasi Spearman ( $\rho$ ), yang berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan. Semakin mendekati angka  $\pm 1$ , maka hubungan semakin kuat, sementara nilai mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak ada hubungan. Berikut akan disajikan hasil dari analisis bivariat.

**Tabel 4.7 Hasil Uji Spearman Asupan Protein dan Massa Otot**

<b>Correlations</b>			
		Asupan Protein	Massa Otot
Spearman's rho	Asupan Protein	Correlation Coefficient	1.000 .787**
		Sig. (2-tailed)	. .000
		N	39 39
	Massa Otot	Correlation Coefficient	.787** 1.000
		Sig. (2-tailed)	.000 .
		N	39 39

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman*, diperoleh nilai koefisien korelasi ( $\rho$ ) sebesar 0,787 dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,01$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan secara statistik antara asupan protein dan massa otot pada tingkat kepercayaan 99%. Koefisien korelasi positif sebesar 0,787 mengindikasikan bahwa hubungan yang terjadi bersifat positif kuat. Dengan demikian, hasil ini mendukung hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini, yaitu terdapat hubungan antara asupan protein dengan massa otot.

#### **4.5 Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa hasil untuk menjawab tujuan dari penelitian ini. Untuk mengetahui jumlah protein yang dikonsumsi selama 24 jam pada member Gym Fit By Force, diperoleh data melalui

metode food recall 2x24 jam. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa asupan protein responden memiliki rentang konsumsi yang sangat bervariasi, mulai dari 7 gram hingga 1.055 gram per hari, dengan rata-rata konsumsi sebesar 155,67 gram dan simpangan baku sebesar 224,191 gram.

Asupan protein merupakan faktor penting dalam mendukung adaptasi otot pada atlet angkat beban. Berdasarkan rekomendasi International Society of Sports Nutrition (ISSN), kebutuhan protein pada atlet kekuatan berkisar antara 1,4–2,0 g/kg berat badan per hari, jumlah ini aman dan efektif untuk mendukung sintesis protein otot serta pemulihan jaringan otot.<sup>34</sup>

Studi Phillips et al. juga menunjukkan bahwa kebutuhan protein dengan metode nitrogen balance dapat berkisar antara 1,2–1,3 g/kgBB/hari, namun untuk mencapai nitrogen balance positif yang optimal, konsumsi dapat ditingkatkan hingga 2,4–2,5 g/kgBB/hari.<sup>34</sup>

Tabel 4.8 Kandungan Protein Bahan Makanan

Makanan	Protein (g per 100 g / porsi umum)
Telur ayam rebus (1 butir, ±55 g)	±6 g
Oat kering (50 g)	±6 g
Susu skim (200 ml)	±7 g
Tahu (100 g)	±10 g
Tempe (100 g)	±19 g
Dada ayam matang (100 g)	±31 g
Ikan salmon matang (100 g)	±20 g
Yogurt rendah lemak (100 g)	±5 g
Almond (30 g)	±6 g
Whey protein (1 scoop, 30 g bubuk)	±24 g
Nasi merah matang (100 g)	±3 g
Kentang rebus (100 g)	±2,5 g
Brokoli rebus (100 g)	±4 g
Roti gandum (1 slice, ±35 g)	±3,5 g

Tabel 4.9 Detail Menu Harian Protein Atlet 70 kg

Waktu Makan	Menu ISSN (±120 g)	Protein (g)	Menu Phillips (±170 g)	Protein (g)
Sarapan	2 butir telur + oatmeal 40 g + susu skim 200 ml	24 g	3 butir telur + oatmeal 50 g + susu skim 200 ml + tahu 100 g	41 g
Snack pagi	Yogurt 150 g + almond 20 g	11,5 g	Yogurt 200 g + almond 30 g	16 g
Makan siang	Ayam 120 g + nasi merah 200 g + tempe 50 g	52,5 g	Ayam 150 g + nasi merah 200 g + tempe 100 g	71,5 g
Snack sore	Whey protein 1 scoop	24 g	Whey protein 1 scoop + roti gandum 2 slice	31 g
Makan malam	Salmon 100 g + brokoli 100 g + kentang 150 g	27,7 g	Salmon 150 g + brokoli 100 g + kentang 200 g	39 g

Asupan protein pada individu yang baru memulai latihan di gym berbeda dengan mereka yang sudah berlatih dalam jangka waktu lama karena adanya perbedaan respons fisiologis tubuh terhadap latihan. Pada individu yang baru memulai latihan di gym dengan massa otot 14,8 kg dan asupan protein sebanyak 87 gram. Otot masih sangat sensitif terhadap asupan protein sehingga jumlah yang relatif lebih rendah sudah mampu merangsang sintesis protein otot dan mendukung proses adaptasi awal, perbaikan jaringan, serta pertumbuhan massa otot dasar. Sebaliknya, pada

individu yang telah lama berlatih, individu dengan massa otot 23,7 kg dan asupan protein sebanyak 137 gram. Otot mengalami fenomena yang disebut anabolic resistance, yaitu penurunan sensitivitas otot terhadap stimulasi protein. Hal ini menyebabkan kebutuhan protein menjadi lebih tinggi untuk mempertahankan dan meningkatkan massa otot yang sudah terbentuk serta mempercepat pemulihan setelah latihan intensitas tinggi. Dengan demikian, perbedaan tingkat pengalaman latihan memengaruhi kebutuhan protein harian, di mana pemula umumnya cukup dengan 0,8–1,0 g/kg berat badan per hari, sedangkan atlet atau individu berpengalaman membutuhkan sekitar 1,0–2,0 g/kg berat badan per hari.

Hal ini mengindikasikan variasi dalam asupan energi dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti perbedaan kebutuhan energi yang bergantung pada jenis kelamin dan tingkat aktivitas fisik. Umumnya, laki-laki membutuhkan energi lebih banyak karena memiliki massa otot lebih besar dan aktivitas fisik yang biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Konsumsi protein yang berlebih dapat memengaruhi komposisi tubuh, baik melalui peningkatan massa otot maupun penambahan lemak tubuh, bergantung pada tingkat aktivitas fisik yang dilakukan oleh individu tersebut.<sup>35</sup>

Berdasarkan klasifikasi terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG), diketahui bahwa 16 responden (41%) memiliki asupan protein dalam kategori cukup, 12 responden (30,8%) dalam kategori kurang, dan 11 responden (28,2%) dalam kategori lebih. Ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar responden telah memenuhi kebutuhan protein harian yang direkomendasikan, namun masih terdapat kelompok yang asupannya berada di bawah maupun di atas standar.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tiara dkk pada tahun 2024 di salah satu pondok pesantren yang mengatakan bahwa berdasarkan Analisis data menunjukkan sebagian besar orang yang menjawab sebanyak 191 orang (95%) memiliki jumlah protein yang cukup. Hal ini terjadi karena jumlah porsi makanan dari menu lauk hewani yang dimakan kurang dari jumlah yang sudah ditetapkan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi hal ini, salah satunya adalah bahwa porsi makan yang dimakan sendiri oleh responden sedikit atau masih kurang dari yang diperlukan.<sup>36</sup>

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan protein dengan massa otot pada member Gym Fit By Force yang berlokasi di Komplek Citraland Gama City, Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan dan positif antara asupan protein dan massa otot. Hal ini dibuktikan melalui uji korelasi Spearman yang menghasilkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,787 dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,01$ ). Nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan bermakna secara statistik antara kedua variabel. Koefisien korelasi positif menandakan bahwa semakin tinggi asupan protein yang dikonsumsi oleh member gym, maka semakin besar pula kecenderungan individu tersebut memiliki massa otot yang tinggi.

Temuan ini mendukung hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian, serta memperkuat teori bahwa protein merupakan komponen nutrisi yang berperan dalam perubahan massa otot, baik peningkatan maupun penurunan. Pemenuhan kebutuhan energi dan protein sesuai dengan kebutuhan harian individu, khususnya pada individu yang aktif melakukan latihan fisik, dapat membantu meningkatkan tingkat kebugaran fisik. Mengonsumsi zat gizi dapat meningkatkan masa otot karena kebiasaan berolahraga dapat meningkatkan tampilan atau masa otot yang lebih besar.<sup>37</sup>

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Andyco W dkk yang dilakukan terhadap personal trainer di Kabupaten Madiun. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa asupan protein dan latihan otot memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap kadar kreatinin ( $p = 0,006$  dan  $p < 0,001$ ). Walaupun fokus utama penelitian tersebut adalah pada kadar kreatinin sebagai indikator fungsi ginjal, hubungan antara asupan protein dan aktivitas latihan otot tetap menjadi sorotan utama, yang secara tidak langsung mendukung temuan bahwa asupan protein dan latihan beban berkaitan erat dengan peningkatan massa otot dan metabolisme otot rangka<sup>38</sup>.

*Personal trainer* sebagai responden dalam penelitian tersebut menggambarkan kelompok dengan intensitas latihan tinggi, yang serupa dengan karakteristik member gym dalam penelitian ini. Tingginya asupan protein harian (110–180,7 g/hari) pada *personal trainer* menunjukkan bahwa kelompok ini secara aktif memenuhi kebutuhan protein untuk menunjang aktivitas latihan dan pembentukan

otot. Perbandingan antara kedua penelitian menunjukkan bahwa asupan protein yang tinggi disertai latihan otot secara konsisten memberikan pengaruh nyata terhadap status otot seseorang, baik melalui peningkatan massa otot seperti yang dibuktikan dalam penelitian ini, maupun melalui parameter metabolik seperti kreatinin pada penelitian *personal trainer*.

Selain itu, temuan ini juga relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan Fatmawati Yustini dkk pada pasien kanker payudara (Ca mammae) di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, yang bertujuan untuk menilai hubungan antara massa otot dengan asupan energi, protein hewani, dan protein nabati. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa asupan protein hewani dan nabati memiliki hubungan signifikan dengan massa otot ( $p = 0,000$  dan  $p = 0,001$  secara berturut-turut), sedangkan asupan energi tidak menunjukkan hubungan yang bermakna ( $p = 0,664$ ). Meskipun karakteristik responden berbeda yakni pasien kanker payudara stadium 2 dengan usia muda (22–26 tahun). Perbandingan ini menunjukkan bahwa baik pada populasi umum yang aktif secara fisik (seperti member gym), maupun pada populasi klinis dengan kondisi medis tertentu (seperti pasien kanker), asupan protein tetap merupakan faktor dominan dalam mempertahankan dan meningkatkan massa otot<sup>39</sup>.

Namun, temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Maria Wilhelmina dkk yang dilakukan di Lembah Fitness Centre Tajem, Yogyakarta, di mana konsumsi suplemen protein tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan massa otot ( $p > 0,05$ ). Dalam penelitian tersebut, sebagian besar responden tidak mengonsumsi suplemen (62,5%) dan mayoritas memiliki massa otot dalam kategori normal (82,5%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa suplemen protein saja tidak cukup untuk memengaruhi massa otot, dan kemungkinan besar terdapat faktor lain yang lebih dominan, seperti asupan protein dari makanan sehari-hari, frekuensi serta intensitas latihan, dan status gizi secara keseluruhan<sup>40</sup>.

Perbedaan hasil ini kemungkinan besar disebabkan oleh pendekatan yang digunakan dalam masing-masing penelitian. Penelitian ini mengukur total asupan protein dari makanan sehari-hari menggunakan metode food recall 2x24 jam, sehingga mencerminkan jumlah protein harian secara menyeluruh. Sebaliknya, penelitian di Yogyakarta hanya fokus pada konsumsi suplemen protein, tanpa memperhitungkan asupan protein dari makanan utama, yang berpotensi menjadi

faktor penting dalam pembentukan massa otot. Selain itu, perbedaan alat ukur juga menjadi pertimbangan. Dalam penelitian ini, massa otot diukur menggunakan *BIA* (*Bioelectrical Impedance Analysis*), yang dapat memberikan gambaran massa otot tubuh secara keseluruhan. Sementara itu, penelitian di Lembah Fitness Centre menggunakan pengukuran lingkaran otot lengan atas (LOLA dan LILA), yang hanya mewakili sebagian kecil dari total massa otot tubuh.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bahwa pemenuhan asupan protein secara keseluruhan, bukan hanya dari suplemen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap massa otot, terutama jika disertai dengan aktivitas fisik yang teratur. Penggunaan suplemen protein sebaiknya dilihat sebagai pelengkap, bukan sebagai satu-satunya sumber protein. Oleh karena itu, strategi peningkatan massa otot memerlukan pendekatan komprehensif yang mencakup asupan nutrisi seimbang, pola latihan yang konsisten, serta pemantauan komposisi tubuh yang akurat.

Distribusi massa otot dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 12 pria (42,9%) berada dalam kategori massa otot tinggi, sedangkan pada wanita, massa otot tinggi dimiliki oleh 4 responden (36,4%), dan distribusinya lebih seimbang dibandingkan pria. Hasil ini memperkuat bahwa konsumsi protein yang cukup dan seimbang, dikombinasikan dengan aktivitas fisik yang rutin, memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan massa otot.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Ni Ketut Rai Purnami dkk yang meneliti hubungan kadar testosteron dengan kekuatan genggam pada lanjut usia laki-laki di daerah urban di Bali, di mana ditemukan bahwa kadar testosteron berkorelasi signifikan dengan kekuatan otot ( $p = 0,031$ ;  $r = 0,274$ ). Hal ini menunjukkan bahwa testosteron memiliki pengaruh nyata terhadap kekuatan otot. Dengan demikian, kadar testosteron dapat digunakan sebagai salah satu indikator penting dalam mengevaluasi status kekuatan otot. Dalam populasi yang lebih muda dan aktif secara fisik seperti pada penelitian ini, efek testosteron terhadap massa otot cenderung lebih terlihat secara langsung, terutama jika didukung dengan pola makan tinggi protein dan latihan fisik secara teratur. Sebaliknya, pada wanita, hormon dominan adalah estrogen, yang lebih berperan dalam metabolisme lemak dan penyimpanan cadangan energi dalam tubuh. Dengan demikian, disimpulkan

bahwa hormon testosteron memainkan peran penting dalam kekuatan dan massa otot, khususnya pada pria<sup>41</sup>.

Peneliti mengasumsikan bahwa asupan protein yang cukup, baik dari sumber hewani maupun nabati, memiliki peran penting dalam menunjang pembentukan dan pemeliharaan massa otot, khususnya pada individu yang aktif secara fisik seperti member Gym Fit By Force. Kombinasi antara konsumsi protein yang memadai dan latihan fisik yang dilakukan secara rutin diyakini mampu merangsang sintesis protein otot secara optimal, sehingga berdampak pada peningkatan massa otot. Peneliti beranggapan bahwa perbedaan massa otot antara pria dan wanita dalam penelitian ini sebagian besar disebabkan oleh faktor fisiologis, seperti perbedaan kadar hormon testosteron, serta variasi dalam intensitas dan tujuan latihan. Oleh karena itu, peneliti meyakini bahwa pemenuhan kebutuhan protein harian, disertai aktivitas fisik yang terprogram dengan baik, merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan dalam meningkatkan massa otot pada populasi yang aktif secara fisik.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pengukuran asupan protein dilakukan dengan metode food recall yang sangat bergantung pada ingatan responden, sehingga berpotensi menimbulkan bias dalam pelaporan konsumsi makanan. Selain itu, estimasi ukuran porsi makanan seringkali kurang akurat, dan variasi asupan harian tidak sepenuhnya tergambarkan jika hanya dilakukan pada satu atau dua hari recall. Asupan protein dari suplemen juga tidak selalu dilaporkan dengan tepat sehingga dapat memengaruhi hasil perhitungan. Dari sisi penilaian massa otot, metode antropometri yang digunakan belum seakurat metode standar emas seperti *Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA)* atau *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, sehingga hasil pengukuran mungkin kurang menggambarkan massa otot secara objektif. Penelitian ini juga tidak sepenuhnya mengendalikan faktor-faktor perancu lain yang berpengaruh terhadap massa otot, seperti tingkat aktivitas fisik, asupan energi total, jenis kelamin, usia, status hormonal, serta faktor genetik. Selain itu, desain penelitian yang bersifat potong lintang (*cross-sectional*) hanya dapat menggambarkan hubungan pada satu titik waktu tertentu, sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat

antara asupan protein dan massa otot. Ukuran sampel yang terbatas juga membuat hasil penelitian ini kurang dapat digeneralisasi ke populasi yang lebih luas.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan antara asupan protein dengan massa otot pada member Gym Fit By Force di Komplek Citraland Gama City, Medan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Secara umum, terdapat hubungan yang kuat dan signifikan antara asupan protein dengan massa otot pada member gym. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,787 dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$ , yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi asupan protein yang dikonsumsi, maka semakin tinggi pula massa otot yang dimiliki oleh individu.
2. Diperoleh bahwa rata-rata asupan protein harian responden adalah sebesar 155,67 gram, dengan nilai minimum 7 gram dan maksimum 1.055 gram. Kategori asupan protein responden terbagi ke dalam kategori kurang (30,8%), cukup (41%), dan lebih (28,2%).

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi member gym disarankan untuk memperhatikan kecukupan asupan protein harian, baik dari sumber makanan alami maupun suplemen, guna mendukung pembentukan dan pemeliharaan massa otot.
2. Bagi pelatih atau instruktur kebugaran, perlu memberikan edukasi kepada member mengenai pentingnya kombinasi antara pola makan bergizi seimbang dan latihan fisik yang terstruktur, serta menganjurkan pemantauan komposisi tubuh secara berkala agar program latihan lebih terarah dan efektif.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melengkapi penelitian ini dengan mempertimbangkan variabel-variabel lain seperti jenis dan intensitas latihan, waktu konsumsi protein, komposisi makronutrien lainnya (karbohidrat dan lemak), serta faktor hormonal atau metabolik yang dapat memengaruhi massa otot.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kim D, Park Y. Amount of protein required to improve muscle mass in older adults. *Nutrients* 2020;12(6):1–13.
2. Tagawa R, Watanabe D, Ito K, et al. Dose-response relationship between protein intake and muscle mass increase: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev.* 2021;79(1):66–75.
3. Baum JI, Wolfe RR. The link between dietary protein intake, skeletal muscle function and health in older adults. *Healthcare (Switzerland)* 2020;3(3):529–543.
4. Mulla UZ, Cooper R, Mishra GD, Kuh D, Stephen AM. Adult macronutrient intake and physical capability in the MRC national survey of health and development. *Age Ageing* 2020;42(1):81–87.
5. Indra Maiyanti S, Dwipurwani O, Aisyah N. Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Konsumsi Kalori Per Kapita Sehari Menurut Kelompok Komoditas / Makanan Menggunakan Average Linkage Dan Ward's Method. Azizah, dan Nurul Aisyah [homepage on the Internet] 2024;2:1698–1713. Available from: <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>
6. Hakiki G. Konsumsi Kalori dan Protein Penduduk Indonesia dan Provinsi. Badan Pusat Statistik,
7. BPS-Survei Sosial Ekonomi Nasional. Konsumsi Protein Perkapita Rata-Rata Sehari menurut Jenis Bahan Makanan dan Daerah Perkotaan/Perdesaan (gram), 2022-2023. badan pusat statistik provinsi sumatera utara. 2024;
8. Menteri Kesehatan Republik Indonesia : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia Nomor 28 Tahun 2019;11(1):1–14.
9. Suryandari BD, Widyastuti N. Hubungan Asupan Protein Dengan Obesitas Pada Remaja. *Journal of Nutrition College* 2015;4(4):492–498.
10. Health D, Study SAC, Yaegashi A, et al. Association between Protein Intake and Skeletal Muscle Mass among Community-Dwelling Older Japanese : Results from the. 2021;

11. Cut Bidara Panita Umar. Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa Negeri Lima. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan* 2023;1(3):52–56.
12. Dian Fitra AMAB. Prinsip Dasar Ilmu Gizi CV. Media sains Indonesia, 2022;
13. Damayanti D (2016). Ilmu Gizi Teori & Aplikasi: Protein. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2016;
14. Azhar M. Biomolekul Sel Karbohidrat, Protein dan Enzim. *J Chem Inf Model* 2016;
15. Byrd-Bredbenner Carol, Wardlaw GM. *Wardlaw's perspectives in nutrition*. McGraw-Hill, 2009;
16. Khusna DN. Kecukupan Asupan Protein dan Asupan Zat Besi pada Anak Sekolah Dasar Usia 8-12 Tahun di Surakarta berdasar 7-Days Food Diary. *JHeS (Journal of Health Studies)* 2021;5(2):24–35.
17. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Kementerian Kesehatan
18. Mahan, L. K., & Raymond JL. *Krause's Food & The Nutrition Care Process*. In Elsevier (14th ed.). Elsevier Inc 2017;
19. Saptono T, Sumintarsih S, Purwandono Saleh RA. Perbandingan Latihan Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Tingkat Imunitas Atlet Bolavoli Melalui Physical Fitness Test. *Jurnal Penjaskesrek* 2021;8(2):172–188.
20. Suhartoyo T, Kusuma MNH, Budi DR, Listiandi AD. Biomechanical based aerobic and anaerobic exercises analysis. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran* 2020;6(1):145–156.
21. Winda I, Imamah R, Witcahyo E, Utami S. Analisis Penerimaan Simrs Dengan Metode Technology. *J-REMI: Jurnal Rekam Medik Dan Informasi Kesehatan* 2022;3(2):147–158.
22. Picó-Sirvent I, Manresa-Rocamora A, Aracil-Marco A, Moya-Ramón M. A Combination of Aerobic Exercise at Fatmax and Low Resistance Training Increases Fat Oxidation and Maintains Muscle Mass, in Women Waiting for Bariatric Surgery. *Obes Surg* 2022;32(4):1130–1140.

23. Carbone JW, Pasiakos SM. Dietary protein and muscle mass: Translating science to application and health benefit. *Nutrients* 2019;11(5).
24. Trommelen J, Betz MW, Loon LJC van. The Muscle Protein Synthetic Response to Meal Ingestion Following Resistance-Type Exercise. *Sports Medicine* 2019;49(2):185–197.
25. Mukund K, Subramaniam S. Skeletal muscle: A review of molecular structure and function, in health and disease. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2020;12(1).
26. Riebe D, Ep-c A, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. *Acsm Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* 2018;
27. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low-Vs. High-Load Resistance Training: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research* [homepage on the Internet] 2017; Available from: [www.nsc.com](http://www.nsc.com)
28. Schoenfeld BJ. THE Mechanism of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training [Homepage on the Internet]. 2010; Available from: [www.nsc-jscr.org](http://www.nsc-jscr.org)
29. Haun CT, Vann CG, Roberts BM, Vigotsky AD, Schoenfeld BJ, Roberts MD. A critical evaluation of the biological construct skeletal muscle hypertrophy: Size matters but so does the measurement. *Front Physiol* 2019;10(MAR).
30. Marra M, Sammarco R, Lorenzo A De, et al. Assessment of body composition in health and disease using bioelectrical impedance analysis (bia) and dual energy x-ray absorptiometry (dxa): A critical overview. *Contrast Media Mol Imaging.* 2019;2019.
31. Ling CHY, Craen AJM de, Slagboom PE, et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition* 2011;30(5):610–615.
32. Moonen HPFX, Zanten ARH Van. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care* 2021;27(4):344–353.

33. Tagawa R, Watanabe D, Ito K, et al. Dose-response relationship between protein intake and muscle mass increase: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev* 2021;79(1):66–75.
34. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr*. 2023;14(1).
35. Sihombing HDR, Koka EM, Lubis Z, Ardiani F. Hubungan konsumsi sugar sweetened beverages dan aktivitas fisik dengan rasio lingkaran pinggang panggul siswa MAS Plus Al-Ulum Medan. *Tropical Public Health Journal* 2024;4(2):86–96.
36. Sulistiawati T A e, S. Hubungan Asupan Protein Hewani Dan Tingkat Kesukaan Menu Lauk Hewani Terhadap Status Gizi Di Pondok Pesantren X. 2024;4:3090–3101.
37. Ghina MF El, Widawati W, Lestari RR. Asupan Energi, Protein, Status Gizi, dan VO2 Max Atlet Futsal MAN 1 Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik* 2023;2(3):175–181.
38. Wicaksono A, Widiasih E, Tursinawati Y. ILMU GIZI INDONESIA Korelasi asupan protein dan latihan otot terhadap kadar kreatinin pada personal trainer The correlation of protein intake and muscle exercise to creatinine levels on personal trainers. 2023;
39. Yustini F, Dian Khairani M, Elva Junita D, et al. Hubungan Asupan Energi, Protein Hewani dan Protein Nabati dengan Massa otot Pasien CA. Mamae di RSUD DR H Abdul Moloek The Correlation of Energy Intake, Animal Protein and Plant Protein With Muscle Mass in Breast Cancer Patients at Dr. H Abdul Moloek Hospital. 2024;
40. Wilhelmina M, Afriani Y, Yuliati E, Gizi P, Ilmu Kesehatan F, Respati Yogyakarta U. Hubungan Konsumsi suplemen Protein Dengan Massa otot Pada Anggota Lembah Fitnes Centre Tajem, Yogyakarta. 2023;12:254–259. Available from: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
41. Purnami NKR, Kuswardani RT, Aryana IGPS, et al. Hubungan kadar testosteron serum dengan kekuatan genggam pada lanjut usia laki-laki. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana* 2020;4(1):19–23.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### LEMBAR CONSENT SURAT PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Responden :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum mengerti dan telah mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang sudah diberikan. Saya mengerti bahwa dari semua hal yang telah disampaikan oleh peneliti bahwa prosedur pengumpulan datanya adalah dengan pengisian kuesioner dan penimbangan masa otot tentunya tidak menyebabkan efek samping. Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Muhammad Arif Gultom NPM : 2108260041

Oleh karena itu saya bersedia secara sukarela untuk menjadi responden peneliti dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan dari siapapun, sehingga saya bisa menolak ikut atau mengundurkan diri dari penelitian ini tanpa kehilangan hak saya untuk mendapat pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa keamanan dan kerahasiaan data peneliti akan terjamin dan saya menyetujui semua data saya yang telah dihasilkan pada penelitian ini untuk disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Medan, 01 Maret 2025

(.....)

Nama calon responden

A. Kuesioner *Food Recall* 2x24 Jam

Waktu Makan	Menu Makann	Bahan Makanan	Ukuran (kkal)
Pagi/Jam :			
Selingan Pagi/Jam :			
Siang/Jam :			

Waktu Makan	Menu Makann	Bahan Makanan	Ukuran (kkal)
Selingan Sore/Jam :			
Malam/Jam :			
Selingan Malam/Jam :			

**Keterangan :**

Ukuran : Tidak perlu diisi responden.

## Lampiran 2. SURAT KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

  
**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK  
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL  
"ETHICAL APPROVAL"  
No : 1476/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Muhammad Arif Gultom  
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

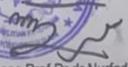
Dengan Judul  
Title

**"HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN TERHADAP MASSA OTOT PADA MEMBER GYM FIT BY FORCE"**  
**"RELATIONSHIP BETWEEN PROTEIN INTAKE AND MUSCLE MASS IN GYM FIT BY FORCE MEMBERS"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 01 Maret 2025 sampai dengan tanggal 01 Maret 2026  
The declaration of ethics applies during the periode March 01, 2025 until March 01, 2026

  
Medan, 01 Maret 2025  
Ketua  
  
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

### Lampiran 3. SURAT SELESAI PENELITIAN



PT. Baskara Nirmala Abadi  
 Alamat : Citraland gama City Blk R2 No.15 No.16, Kenangan Baru, Kec.  
 Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Utara, 20371  
 Email: [Admin.gym@fitbyforce.co.id](mailto:Admin.gym@fitbyforce.co.id)  
 Phone: 0812-2999-9874

Nomor : 001/FBF/VII/2025  
 Lamp : -  
 Hal : Selesai penelitian

Medan, 10 Juli 2025

Kepada Yth :  
 Dekan Fakultas Kedokteran  
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
 di, -  
 Tempat.

Dengan Hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa yang Bernama dibawah ini:

No	Nama	NPM	Judul penelitian
1.	Muhammad Arif Gultom	2108260041	Hubungan asupan protein terhadap massa otot pada member gym fit by force

Telah selesai melaksanakan penelitian di FIT BY FORCE. Sesuai surat permohonan dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Tanggal 10 Maret 2025 Nomor 404/II.3.AU/UMSU-08/F/2025.

Demikian disampaikan,atas perhatian dan Kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Manager Club



## Lampiran 4. DOKUMENTASI



## Lampiran 5. SPSS

### Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	17 - 25 tahun	27	69.2	69.2	69.2
	26 - 34 tahun	10	25.6	25.6	94.9
	35 - 44 tahun	2	5.1	5.1	100.0
	Total	39	100.0	100.0	

### Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pria	28	71.8	71.8	71.8
	Wanita	11	28.2	28.2	100.0
	Total	39	100.0	100.0	

### Massa Otot Pria

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Rendah	11	39.3	39.3	39.3
	Sedang	5	17.9	17.9	57.1
	Tinggi	12	42.9	42.9	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

### Massa Otot Wanita

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Rendah	4	36.4	36.4	36.4
	Sedang	3	27.3	27.3	63.6
	Tinggi	4	36.4	36.4	100.0
	Total	11	100.0	100.0	

### Asupan Protein

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang	12	30.8	30.8	30.8
	Cukup	16	41.0	41.0	71.8
	Lebih	11	28.2	28.2	100.0
	Total	39	100.0	100.0	

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Asupan Protein	39	7	1055	155.67	224.191
Valid N (listwise)	39				

### Correlations

			Asupan Protein	Massa Otot
Spearman's rho	Asupan Protein	Correlation Coefficient	1.000	.787**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	39	39
	Massa Otot	Correlation Coefficient	.787**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	39	39

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Jenjang Pendidikan	Tempat Pendidikan	Tahun
SD	SD Islam Terpadu Al-Hijrah	2008 – 2014
SMP	SMP Darul Qur'an Mulia	2014 – 2017
SMA	Ibnu Hajar Boarding School	2017 – 2021
S1	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2021 – Sekarang

## Lampiran 7. Artikel Publikasi

### Hubungan Asupan Protein Terhadap Massa Otot Pada Member *Gym Fit By Force*

Muhammad Arif Gultom<sup>1</sup>, Taufik Akbar Faried Lubis<sup>2</sup>,  
Robitah Asfur<sup>3</sup>, Ismatul Fauziyah Rambe<sup>4</sup>

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera  
Utara

[marifgultom2808@gmail.com](mailto:marifgultom2808@gmail.com),  
[Taufikakbar@umsu.ac.id](mailto:Taufikakbar@umsu.ac.id)

#### Abstrak

**Pendahuluan:** Massa otot merupakan bagian penting dari komposisi tubuh yang berperan dalam menjaga kekuatan, metabolisme, dan aktivitas fisik. Salah satu faktor utama yang memengaruhi pembentukan dan pemeliharaan massa otot adalah asupan protein harian. Protein berperan dalam sintesis otot, terutama bagi individu yang aktif secara fisik seperti member gym. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara asupan protein dengan massa otot pada member Gym Fit By Force di Medan. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Sampel sebanyak 39 orang dipilih melalui purposive sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data asupan protein dikumpulkan melalui metode food recall 2x24 jam, sementara massa otot diukur menggunakan alat *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal. **Hasil:** Mayoritas responden memiliki asupan protein dalam kategori cukup (41%). Rata-rata asupan protein harian adalah 155,67 gram, dengan variasi individu yang tinggi. Uji Spearman menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan massa otot ( $p=0,000$ ;  $r=0,787$ ). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara asupan protein dengan massa otot pada member gym. Asupan protein yang tinggi dapat menjadi faktor penting dalam peningkatan massa otot, khususnya bagi individu dengan aktivitas fisik teratur.

Kata Kunci: asupan protein, massa otot, member gym, latihan fisik, *BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)*.

## Abstrack

**Introduction:** Muscle mass is an important part of body composition that plays a role in maintaining strength, metabolism, and physical activity. One of the main factors that influence muscle mass formation and maintenance is daily protein intake. Protein plays a role in muscle synthesis, especially for physically active individuals such as gym members. **Objective:** To determine the relationship between protein intake and muscle mass among members of Gym Fit By Force in Medan. **Methods:** This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach. A sample of 39 participants was selected through purposive sampling based on inclusion and exclusion criteria. Protein intake data were collected using the 2x24-hour food recall method, while muscle mass was measured using a BIA (Bioelectrical Impedance Analysis). Data analysis was performed using Spearman's correlation test because the data were ordinal-scaled and not normally distributed. **Results:** The majority of respondents had protein intake in the adequate category (41%). The average daily protein intake was 155.67 grams, with high individual variation. The Spearman test showed a significant correlation between protein intake and muscle mass ( $p=0.000$ ;  $r=0.787$ ). **Conclusion:** There is a significant and positive correlation between protein intake and muscle mass in gym members. High protein intake may be an important factor in muscle mass gain, particularly for individuals with regular physical activity.

**Keywords:** abdominal circumference, menstrual disorders, central obesity, medical students

## PENDAHULUAN

Otot merupakan salah satu jenis jaringan konektif dalam tubuh yang memiliki fungsi utama untuk melakukan kontraksi. Kontraksi otot berperan dalam menggerakkan bagian tubuh dan berbagai substansi di dalam tubuh. Otot rangka, yang bertanggung jawab atas pergerakan dan aktivitas tubuh, adalah organ terbesar pada manusia, menyumbang sekitar 40% dari total berat badan. Ukuran otot berkembang dan mencapai puncaknya pada usia 20 hingga 30 tahun, cenderung stabil sepanjang masa dewasa, namun akan mengalami penurunan seiring bertambahnya usia<sup>1</sup>

Penurunan kekuatan otot rangka yang terkait dengan penuaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah berkurangnya asupan makronutrien, terutama protein. Protein, seperti AARC (Asupan Asam Amino Rantai Cabang), berperan sebagai pengaktif kuat dalam proses sintesis protein melalui jalur mTOR (mammalian target of rapamycin). Asupan protein yang cukup dapat meningkatkan sintesis protein otot. Oleh karena itu meningkatkan masa otot sangat

penting untuk pemeliharaan di kalangan seluruh usia. Faktor lain yang berhubungan dengan penurunan kekuatan otot rangka adalah status gizi. Penilaian status gizi tidak hanya dapat dilakukan melalui analisis asupan makanan, tetapi juga dapat dinilai menggunakan indeks massa tubuh (IMT).<sup>2</sup>

Status gizi menggambarkan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. Kecukupan gizi bisa dilihat dari jumlah kalori dan protein yang dikonsumsi. Di negara-negara ASEAN, konsumsi protein rata-rata cukup tinggi, seperti di Malaysia (159 gram), Thailand (141 gram), dan Filipina (93 gram). Negara seperti Amerika Serikat memiliki konsumsi protein yang jauh lebih tinggi, yaitu 267 gram per kapita, dan Inggris Raya 192 gram per kapita. Di Indonesia, angka kecukupan gizi yang dianjurkan adalah 2.100 kkal kalori dan 57 gram protein per orang per hari. Pada 2021, rata-rata konsumsi kalori per kapita di Indonesia tercatat 2.196,82 kkal, yang sudah melampaui standar kecukupan. Begitu juga dengan konsumsi protein rata-rata yang mencapai 64,48 gram, lebih tinggi

dari standar nasional. Konsumsi protein di daerah perkotaan (66,13gram) lebih tinggi dibandingkan di perdesaan (62,28 gram)<sup>3</sup>

Tiga kelompok makanan dengan kandungan protein tertinggi yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah padi-padian, makanan dan minuman olahan, serta ikan/udang/cumi/kerang. Proporsi konsumsi protein dari padi-padian mencapai 31,25%, makanan dan minuman olahan 23,24%, dan ikan/udang/cumi/kerang 14,22%<sup>4</sup>

Menurut data Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, pada tahun 2023, masyarakat baik yang tinggal di perkotaan maupun pedesaan mengonsumsi rata-rata 62,91 gram protein per hari. Kelompok makanan yang paling banyak dikonsumsi adalah padi-padian, umbi-umbian, dan ikan<sup>5</sup>.

Salah satu makronutrien, yaitu protein yang memiliki peran penting di dalam tubuh. Protein berfungsi sebagai sumber energi. Penurunan massa otot bisa semakin cepat terjadi jika tubuh tidak bisa mengasimilasi protein dengan baik akibat asupan protein yang tidak

mencukupi<sup>6</sup>. Kebutuhan protein untuk tubuh berkisar antara 10-15% dari total asupan energi, dengan sekitar 60-80% di antaranya berasal dari protein nabati, dan sisanya, sekitar 20-40%, berasal dari protein hewani. Namun, meskipun beberapa uji coba acak menunjukkan bahwa konsumsi protein lebih banyak dari yang dibutuhkan dapat meningkatkan massa otot<sup>7</sup>.

Asupan makanan terutama protein merupakan faktor utama dalam memenuhi kebutuhan nutrisi, mengisi bahan bakar tubuh, mengatur proses metabolisme, memperbaiki jaringan tubuh, dan pertumbuhan<sup>8</sup>. Kebanyakan masyarakat tidak mengetahui pentingnya pemilihan makanan yang tepat untuk memenuhi nutrisi, pada penelitian sebelumnya memberikan korelasi positif antara asupan protein pada masa otot<sup>9</sup>. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan asupan protein sebesar 0,1 g/kg/hari selama beberapa bulan, dengan rentang dosis antara 0,5 hingga 3,5 g/kg/hari, dapat membantu meningkatkan atau mempertahankan massa otot<sup>10</sup>

Berdasarkan hal tersebut

peneliti tertarik untuk melihat konsumsi protein terhadap masa otot pada member Gym Fit By Force, Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keterkaitan asupan protein dengan penambahan masa otot dan dapat digunakan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilaksanakan pada bulan Februari di *Gym Fit By Force*, Medan, Sumatera Utara, dengan populasi anggota gym berusia  $\geq 18$  tahun yang dipilih melalui metode random sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu, menghasilkan sampel minimal 34 responden berdasarkan rumus Lemeshow. Data dikumpulkan melalui kuesioner karakteristik, food recall 2x24 jam untuk menilai asupan protein, serta pengukuran massa otot menggunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*). Prosedur penelitian mencakup tahap persiapan administrasi, pelaksanaan pengambilan data melalui kuesioner dan pengukuran massa otot, hingga analisis data. Pengolahan data

dilakukan melalui editing, coding, entry, dan saving menggunakan SPSS, sementara analisis statistik meliputi uji deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan uji korelasi Spearman untuk menguji hubungan antara asupan protein dan massa otot, dengan hasil akhir disajikan dalam tabel serta dijelaskan secara naratif.

## HASIL

### Karakteristik Responden

**Tabel 1. Karakteristik Responden berdasarkan Usia**

Usia	Jumlah(n)	Persentase
18 – 25 tahun	27	69,2
26 – 34 tahun	10	25,6
35 – 44 tahun	2	5,1
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, mayoritas responden dalam penelitian ini berada pada kelompok usia 17–25 tahun, yaitu sebanyak 27 orang (69,2%). Selanjutnya, terdapat

10 responden (25,6%) yang berada pada kelompok usia 26–34 tahun. Adapun kelompok usia 35–44 tahun hanya diwakili oleh 2 responden (5,1%), yang merupakan jumlah paling sedikit dalam distribusi usia.

**Tabel 2. Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Jumlah(n)	Persentase
Pria	28	71,8
Wanita	11	28,2
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Dari total 39 responden yang berpartisipasi dalam penelitian, mayoritas berjenis kelamin pria, yaitu sebanyak 28 orang (71,8%). Sementara itu, jumlah responden perempuan tercatat sebanyak 11 orang (28,2%), yang menunjukkan keterlibatan perempuan dalam aktivitas gym masih lebih rendah dibandingkan laki-laki.

### Uji Univariat Variabel

Analisis univariat dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai distribusi data dari masing-masing variabel dalam penelitian ini, yaitu asupan protein dan massa otot. Variabel asupan protein diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kurang, cukup, dan lebih, berdasarkan persentase kecukupan terhadap Angka

Kecukupan Gizi (AKG). Sementara itu, variabel massa otot dibagi menjadi kategori rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat Body Composition Monitor.

### Variabel asupan protein

Data mengenai asupan protein diperoleh melalui metode food recall 2x24 jam yang kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelompok berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG): kategori kurang, cukup, dan lebih. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Asupan Protein**

Asupan Protein	Frekuensi	Persentase
Kurang	12	30,8
Cukup	16	41
Lebih	11	28,2
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi, dari total 39 responden, mayoritas memiliki asupan protein dalam kategori cukup, yaitu sebanyak 16 orang (41,0%). Selanjutnya, terdapat 12 responden (30,8%) dengan asupan protein yang kurang.

Adapun responden dengan asupan protein lebih berjumlah 11 orang (28,2%), yang berarti mereka mengonsumsi protein di atas batas kecukupan harian.

**Tabel 4. Deskriptif Statistik**

<b>Asupan Protein</b>					
<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Mini	Maxi	M ea n	Std. Deviasi on
Asupan Protein	39	7	1055	155.67	224.191
Valid N (listwise)	39				

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap data asupan protein selama 24 jam, diketahui bahwa dari total 39 responden, jumlah konsumsi protein bervariasi antara minimum 7 gram hingga maksimum 1.055 gram per hari. Rata-rata (mean) asupan protein yang dikonsumsi oleh member Gym Fit By Force adalah sebesar 155,67 gram per hari dengan simpangan baku (standar deviasi) sebesar 224,191 gram. Nilai simpangan baku yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa terdapat variasi yang sangat besar antar individu dalam hal jumlah protein yang dikonsumsi.

### **Variabel Massa Otot**

Dalam penyajian data ini, distribusi massa otot diuraikan secara terpisah antara responden laki-laki dan perempuan. Pengelompokan ini penting dilakukan karena secara fisiologis, laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan komposisi tubuh, termasuk dalam hal proporsi massa otot. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 5. Distribusi Frekuensi Massa Otot Pria**

<b>Massa Otot Pria</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
Rendah	11	39,3
Sedang	5	17,9
Tinggi	12	42,9
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, diketahui bahwa dari 28 responden pria, mayoritas berada dalam kategori massa otot tinggi, yaitu sebanyak 12 orang (42,9%). Sementara itu, terdapat 11 responden pria (39,3%) yang memiliki massa otot dalam kategori rendah. Adapun kategori massa otot sedang hanya ditempati oleh 5 responden (17,9%),

yang berarti kelompok ini merupakan bagian terkecil dari distribusi massa otot laki-laki dalam penelitian ini.

Berdasarkan tabel 6 berikut, dari total 11 responden perempuan dalam penelitian ini, distribusi massa otot menunjukkan komposisi yang relatif seimbang. Sebanyak 4 orang (36,4%) memiliki massa otot dalam kategori rendah. Jumlah perempuan dengan massa otot tinggi juga sama, yakni 4 orang (36,4%). Sementara itu, 3 responden (27,3%) tercatat memiliki massa otot sedang.

**Tabel 6. Distribusi Frekuensi Massa Otot Wanita**

Massa Otot Wanita	Frekuensi	Persentase
Rendah	4	36,4
Sedang	3	27,3
Tinggi	4	36,4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

#### Analisis Data Bivariat

Untuk menguji hubungan antara variabel asupan protein dan massa otot pada member Gym Fit By Force, digunakan uji korelasi *Spearman (Spearman's rho)*. Uji ini dipilih karena data berskala ordinal dan tidak memenuhi asumsi distribusi

normal, pendekatan non-parametrik dianggap lebih sesuai. Jika nilai signifikansi ( $p < 0,01$ ), maka hubungan antara dua variabel dianggap signifikan secara statistik, sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Sebaliknya, jika nilai  $p \geq 0,01$ , maka tidak ada hubungan yang signifikan dan  $H_0$  diterima. Arah dan kekuatan hubungan ditentukan dari nilai koefisien korelasi Spearman ( $\rho$ ), yang berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan. Semakin mendekati angka  $\pm 1$ , maka hubungan semakin kuat, sementara nilai mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak ada hubungan. Berikut akan disajikan hasil dari analisis bivariat.

**Tabel 7. Hasil Uji Spearman Asupan Protein dan Massa Otot**

		Correlations	
		Asupan Protein	Massa Otot
Spearman's rho	Asupan Protein	Correlation	1.000
		Coefficient	.787**
		Sig. (2-tailed)	.000

N	39	39
Mass Correlation Coefficient	.787*	1.00
Sig. (2-tailed)	.000	.
N	39	39

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman*, diperoleh nilai koefisien korelasi ( $\rho$ ) sebesar 0,787 dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,01$ ). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan secara statistik antara asupan protein dan massa otot pada tingkat kepercayaan 99%. Koefisien korelasi positif sebesar 0,787 mengindikasikan bahwa hubungan yang terjadi bersifat positif kuat. Dengan hasil ini mendukung hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini, yaitu terdapat hubungan antara asupan protein dengan massa otot.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa hasil untuk menjawab tujuan dari penelitian ini. Untuk mengetahui jumlah protein yang dikonsumsi selama 24 jam pada member Gym Fit By Force, diperoleh data melalui metode food recall 2x24 jam. Hasil

analisis deskriptif menunjukkan bahwa asupan protein responden memiliki rentang konsumsi yang sangat bervariasi, mulai dari 7 gram hingga 1.055 gram per hari, dengan rata-rata konsumsi sebesar 155,67 gram dan simpangan baku sebesar 224,191 gram<sup>11</sup>.

Asupan protein merupakan faktor penting dalam mendukung adaptasi otot pada atlet angkat beban. Berdasarkan rekomendasi International Society of Sports Nutrition (ISSN), kebutuhan protein pada atlet kekuatan berkisar antara 1,4–2,0 g/kg berat badan per hari, jumlah ini aman dan efektif untuk mendukung sintesis protein otot serta pemulihan jaringan otot<sup>12</sup>.

**Tabel 8. Kandungan Protein**

Bahan Makanan	
Makanan	Protein (g per 100 g / porsi umum)
Telur ayam rebus (1 butir, ±55 g)	±6 g
Oat kering (50 g)	±6 g
Susu skim (200 ml)	±7 g
Tahu (100 g)	±10 g
Tempe (100 g)	±19 g
Dada ayam matang (100 g)	±31 g
Ikan salmon matang (100 g)	±20 g
Yogurt rendah lemak (100 g)	±5 g
Almond (30 g)	±6 g
Whey protein (1 scoop, 30 g bubuk)	±24 g
Nasi merah matang (100 g)	±3 g

Kentang rebus (100 g)	±2,5 g
Brokoli rebus (100 g)	±4 g
Roti gandum (1 slice, ±35 g)	±3,5 g

**Tabel 9. Detail Menu Harian**

**Protein Atlet 70 kg**

Waktu	Menu ISSN (±120 g)	Protein (g)	Menu Phillips (±170 g)	Protein (g)
Sarapan	2 butir telur + oatmeal 40 g + susu skim 200 ml	24 g	3 butir telur + oatmeal 50 g + susu skim 200 ml + tahu 100 g	41 g
Snack pagi	Yogurt 150 g + almond 20 g	11,5 g	Yogurt 200 g + almond 30 g	16 g
Makan siang	Ayam 120 g + nasi merah 200 g + tempe 50 g	52,5 g	Ayam 150 g + nasi merah 200 g + tempe 100 g	71,5 g
Snack sore	Whey protein 1 scoop	24 g	Whey protein 1 scoop + roti gandum 2 slice	31 g
Makan malam	Salmon 100 g + brokoli 100 g + kentang 150 g	27,7 g	Salmon 150 g + brokoli 100 g + kentang 200 g	39 g

Penelitian ini menemukan bahwa kebutuhan protein berbeda antara individu yang baru memulai latihan dan mereka yang sudah berpengalaman. Pada pemula dengan massa otot 14,8 kg dan asupan 87 gram protein per hari, otot masih sensitif terhadap stimulasi protein sehingga jumlah yang relatif rendah sudah mampu mendukung adaptasi awal dan pertumbuhan otot dasar<sup>13</sup>. Sebaliknya, individu berpengalaman dengan massa otot 23,7 kg dan asupan 137 gram protein mengalami fenomena *anabolic resistance*, yaitu penurunan sensitivitas otot terhadap protein sehingga kebutuhan harian lebih tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pemula umumnya cukup dengan 0,8–1,0 g/kg berat badan, sedangkan atlet atau individu berpengalaman memerlukan 1,0–2,0 g/kg berat badan untuk mempertahankan maupun meningkatkan massa otot<sup>14</sup>.

Berdasarkan klasifikasi Angka Kecukupan Gizi (AKG), sebanyak 41% responden memiliki asupan protein cukup, 30,8% kurang, dan 28,2% lebih. Uji korelasi Spearman menunjukkan hubungan yang signifikan dan positif antara asupan protein dan massa otot dengan nilai koefisien 0,787 ( $p = 0,000$ ), yang menandakan semakin tinggi asupan protein maka semakin besar massa otot yang terbentuk<sup>15</sup>. Hasil ini memperkuat teori bahwa protein merupakan nutrisi utama dalam peningkatan maupun pemeliharaan massa otot, khususnya pada individu yang aktif secara fisik<sup>16</sup>. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian yang menunjukkan sebagian besar responden memiliki kecukupan protein meski jumlah lauk hewani masih di bawah standar, serta penelitian yang menemukan

hubungan signifikan antara asupan protein, latihan otot, dan kadar kreatinin<sup>17</sup>.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan pada pasien kanker payudara, yang membuktikan bahwa baik protein hewani maupun nabati berhubungan signifikan dengan massa otot<sup>18</sup>. Namun, penelitian Maria Wilhelmina dkk. di Yogyakarta menunjukkan hasil berbeda, di mana konsumsi suplemen protein tidak berhubungan signifikan dengan massa otot, diduga karena asupan protein dari makanan utama tidak diperhitungkan<sup>19</sup>. Dalam penelitian ini, massa otot diukur dengan BIA yang lebih komprehensif dibandingkan metode lingkaran otot lengan. Distribusi responden juga menunjukkan bahwa 42,9% pria dan 36,4% wanita berada pada kategori massa otot tinggi, yang menegaskan bahwa asupan protein cukup dan seimbang, ditambah aktivitas fisik teratur, berpengaruh nyata terhadap massa otot<sup>20</sup>.

Meskipun hasil penelitian ini signifikan, terdapat keterbatasan yang perlu dicatat. Pengukuran asupan protein menggunakan metode *food recall* 2x24 jam sangat bergantung pada ingatan responden dan berpotensi menimbulkan bias. Pengukuran massa otot dengan BIA juga belum seakurat metode standar emas seperti DEXA. Selain itu, penelitian tidak sepenuhnya mengendalikan faktor perancu seperti aktivitas fisik, usia, jenis kelamin, status hormonal, maupun faktor genetik<sup>21</sup>. Desain potong lintang hanya menunjukkan hubungan pada satu waktu tertentu sehingga tidak dapat memastikan sebab-akibat<sup>22</sup>. Ukuran sampel yang terbatas juga membuat generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas menjadi

terbatas. Meski demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pemenuhan kebutuhan protein harian yang disesuaikan dengan tingkat aktivitas dan pengalaman latihan memiliki peran penting dalam meningkatkan massa otot<sup>23</sup>.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian pada member Gym Fit By Force di Komplek Citraland Gama City, Medan, menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan signifikan antara asupan protein dengan massa otot, dibuktikan melalui uji korelasi Spearman dengan koefisien 0,787 ( $p = 0,000$ ), sehingga semakin tinggi asupan protein maka semakin tinggi pula massa otot individu. Rata-rata asupan protein responden sebesar 155,67 gram per hari dengan rentang 7–1.055 gram, yang terbagi dalam kategori kurang (30,8%), cukup (41%), dan lebih (28,2%). Mayoritas responden berusia 18–25 tahun, berjenis kelamin laki-laki, dan memiliki asupan protein cukup berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Penelitian ini menegaskan pentingnya pemenuhan protein harian, baik dari makanan alami maupun suplemen, untuk mendukung pembentukan dan pemeliharaan massa otot, serta menekankan perlunya edukasi dan penelitian lanjutan yang memperhitungkan faktor latihan, waktu konsumsi, makronutrien lain, maupun aspek hormonal dan metabolik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan

arahan dan masukan berharga selama proses penelitian, pihak Gym Fit By Force yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian, serta responden yang bersedia meluangkan waktu untuk berpartisipasi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada keluarga dan rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan moral, semangat, dan motivasi hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kim, D. & Park, Y. Amount of protein required to improve muscle mass in older adults. *Nutrients* 12, 1–13 (2020).
2. Baum, J. I. & Wolfe, R. R. The link between dietary protein intake, skeletal muscle function and health in older adults. *Healthc.* 3, 529–543 (2020).
3. Maiyanti, I. S., Dwipurwani, O., Aisyah, N., Azizah & Aisyah, N. Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Konsumsi Kalori Per Kapita Sehari Menurut Kelompok Komoditas / Makanan Menggunakan Average Linkage Dan Wards Method. *Azizah, dan Nurul Aisyah* 2, 1698–1713 (2024).
4. Hakiki, G. Konsumsi Kalori Dan Protein Penduduk Indonesia Dan Provinsi.
5. BPS-Survei Sosial Ekonomi Nasional. Konsumsi Protein Perkapita Rata-Rata Sehari menurut Jenis Bahan Makanan dan Daerah Perkotaan/Perdesaan (gram), 2022-2023.
6. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. vol. 11 1–14 at (2019).
7. Suryandari, B. D. & Widyastuti, N. Hubungan Asupan Protein Dengan Obesitas Pada Remaja. *J. Nutr. Coll.* 4, 492–498 (2015).
8. Umar, C. B. P. Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa Negeri Lima. *J. Pengabd. Ilmu Kesehat.* 1, 52–56 (2023).
9. Fitra, D. & Amab. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. (Cv. Media Sains Indonesia, 2022).
10. Damayanti, D. *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi: Protein*. (Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2016).
11. Mahan, L. K. & Raymond, J. L. *Krauses Food & The Nutrition Care Process*. (Elsevier Inc., 2017).
12. Azhar, M. Biomolekul Sel Karbohidrat, Protein dan Ezim. *J Chem Inf Model* (2016).
13. Saptono, T., Sumintarsih, S. & Saleh, R. A. P. Perbandingan Latihan Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Tingkat Imunitas Atlet Bolavoli Melalui Physical Fitness Test. *J. Penjaskesrek* 8, 172–188 (2021).
14. Suhartoyo, T., Kusuma, M. N. H., Budi, D. R. & Listiandi, A. D. Biomechanical based aerobic and anaerobic exercises analysis. *J. Sport. J. Penelit. Pembelajaran* 6, 145–156 (2020).
15. Winda, I., Imamah, R., Witcahyo, E. & Utami, S. Analisis Penerimaan Simrs Dengan Metode Technology.

- J-Remi J. Rekam Med. Dan Inf. Kesehatan.* 3, 147–158 (2022).
16. Carbone, J. W. & Pasiakos, S. M. Dietary protein and muscle mass: Translating science to application and health benefit. *Nutrients* 11, (2019).
  17. Trommelen, J., Betz, M. W. & van Loon, L. J. C. The Muscle Protein Synthetic Response to Meal Ingestion Following Resistance-Type Exercise. *Sport. Med.* 49, 185–197 (2019).
  18. Mukund, K. & Subramaniam, S. Skeletal muscle: A review of molecular structure and function, in health and disease. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med* 12, (2020).
  19. Wilhelmina, M. *et al.* Hubungan Konsumsi Suplemen Protein Dengan Massa Otot Pada Anggota Lembah Fitness Centre Tajem, Yogyakarta. 12, 254–259 (2023).
  20. Haun, C. T. *et al.* A critical evaluation of the biological construct skeletal muscle hypertrophy: Size matters but so does the measurement. *Front Physiol* 10, (2019).
  21. Moonen, H. & Van Zanten, A. R. H. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care* 27, 344–353 (2021).
  22. Jger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I. & others. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *J Int Soc Sport. Nutr* 14, (2023).
  23. Sihombing, H. D. R., Koka, E. M., Lubis, Z. & Ardiani, F. Hubungan konsumsi sugar sweetened beverages dan aktivitas fisik dengan rasio lingkaran pinggang panggul siswa MAS Plus Al-Ulum Medan. *Trop. Public Heal. J.* 4, 86–96 (2024).