

SKRIPSI

HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRONUTRIEN DAN
INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KEMAMPUAN
($\dot{V}O_2 \text{ MAX}$) ATLET DI SEKOLAH SEPAK BOLA
BBC BATUANG TABA KECAMATAN
LUBUK BEGALUNG KOTA
PADANG TAHUN 2025



Kemenkes
Poltekkes Padang

GHINNA ALFITERI DEWI
NIM.212210611

PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
JURUSAN GIZI
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025

SKRIPSI

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRONUTRIEN DAN
INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KEMAMPUAN
(VO₂ MAX) ATLET DI SEKOLAH SEPAK BOLA
BBC BATUANG TABA KECAMATAN
LUBUK BEGALUNG KOTA
PADANG TAHUN 2025**

Diajukan ke Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Kemenkes Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika



GHINNA AL ETTIRI DEWI
NIM.212210611

**PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
JURUSAN GIZI
KEMENKES POLTEKES PADANG
2025**

Persetujuan Pembimbing

Skripsi "Hubungan Asupan Zat Gizi Makronutrien dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan (PDR Max) Atlet di Sekolah Sepak Bola BHC Batuang Tabu Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Tahun 2025"

Dibuat Oleh

NAMA : GHINNA ALFITRI DEWI
NIM : 212210611

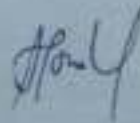
Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
24 Juni 2025
Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

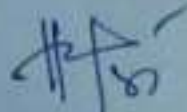


Kasmijetti, DCN, M. Biomed
NIP. 19640427 198703 2 001



Harneli, DCN, M. Biomed
NIP. 19630719 198803 2 003

Padang, 24 Juni 2025
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika



Marni Handayani, S. ST, M. Kes
NIP. 19750309 199803 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"Hubungan Asupan Zat Gizi Makronutrien dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan (*FDI Mass*) Anak di Sekolah Sepak Bola BDC Batuang Tabu Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Tahun 2025"

Disusun Oleh

GHINNA ALFITRI DEWI
212210611

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 17 Juni 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Defriani Dwiyanti, S.SIT, M. Kes
NIP. 19731220 199803 2 001

Anggota,

Dr. Eva Yuniritha, S.ST, M. Biomed
NIP. 19640603 199403 2 002

Pembimbing Utama,

Kasniyetti, DCN, M. Biomed
NIP. 19640427 198703 2 001

Pembimbing Pendamping,

Hainedi, DCN, M. Biomed
NIP. 19630719 198803 2 003

Padang, 24 Juni 2025

Ketun Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

Marni Hanilayani, S. SIT, M. Kes
NIP. 19750309 199803 2 005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

NAMA : Ghinna Alfitri Dewi
NIM : 312210611

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Juni 2025

**HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ghinna Alfitri Dewi
NIM : 212210611
Program Studi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Jurusan : Gizi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atau Skripsi saya yang berjudul :

"Hubungan Asupan Zat Gizi Makronutrien dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan (FD: Max) Atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Tahun 2025"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawai dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padang
Pada tanggal : 24 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Ghinna Alfitri Dewi)
NIM. 212210611

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya, :

Nama Lengkap : Ghinna Alfitri Dewi
NIM : 212210611
Tempat / Tanggal Lahir : Padang / 18 Mei 2003
Tahun Masuk : 2021
Nama PA : Rina Hasniyati, SKM, M. Kes
Nama Pembimbing Utama : Kasniyetti, DCN, M.Biomed
Nama Pembimbing Pendamping : Hasnelli, DCN, M.Biomed

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Skripsi saya, yang berjudul :

"Hubungan Asupan Zat Gizi Makromutrien dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan (VO_2 Max) Atlet di Sekolah Sepak Bola BBC bujuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Tahun 2025"

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sejujur-jujurnya.

Padang, 24 Juni 2025

Yang Menyatakan



(Ghinna Alfitri Dewi)
NIM. 212210611

RIWAYAT HIDUP PENULIS



A. Identitas Diri

Nama : Ghinna Alfitri Dewi
NIM : 212210611
Tempat / Tanggal Lahir : Padang / 18 Mei 2003
Anak ke : 1
Jumlah Saudara : 4
Agama : Islam
Alamat : Jl. Durian Tarung, RT 04 RW 07, Kel. Pasar
Ambacang, Kec. Kuranji, Padang

Nama Orang Tua

Ayah : Alfi Wandra
Pekerjaan : PNS
Ibu : Dewi Murni
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
No. Hp / Email : 089515296171 / ghinnadewi@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

No.	Pendidikan	Tahun
1.	TK RA Al-Ikhlas Gunung Pangilun	2008-2009
2.	SDN 04 Ps. Ambacang	2009-2015
3.	SMPN 31 Padang	2015-2018
4.	SMAN 9 Padang	2018-2021
5.	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang	2021-2025

**MINISTRY OF HEALTH POLYTECHNIC OF HEALTH PADANG
BACHELOR OF APPLIED SCIENCE PROGRAM IN NUTRITION AND
DIETETICS
DEPARTMENT OF NUTRITION**

**Thesis, June 2025
Ghinna Alfitri Dewi**

The Association of Macronutrient Intake and Body Mass Index with VO₂ Max Capacity in Athletes at BBC Batuang Taba Football School, Lubuk Begalung Subdistrict, Padang City, 2025

xvi + 55 pages, 11 tables, 14 appendices

ABSTRACT

VO₂ Max is a crucial indicator of physical fitness in football athletes, reflecting the body's capacity to absorb and utilize oxygen at maximum intensity. An imbalance in the intake of macronutrients such as carbohydrates, proteins, and fats, as well as a non-ideal nutritional status, can impair athletic performance.

This study aimed to determine the relationship between macronutrient intake and Body Mass Index (BMI) with VO₂ Max capacity among football athletes at BBC Batuang Taba Football School in Padang City. The study employed a quantitative analytic design with a cross-sectional approach, involving 35 purposively selected athletes. Data were collected using 3x24-hour food recall, anthropometric measurements, and the beep test to assess VO₂ Max. Nutrient adequacy was assessed based on the standards for athletes recommended by the **International Society of Sports Nutrition (ISSN)**. Data analysis was conducted using the Chi-Square test.

The results showed that most athletes had adequate protein and fat intake (65.7% and 57.1%, respectively), while all athletes (100%) had inadequate carbohydrate intake. A total of 57.1% had abnormal BMI, and 51.4% had poor VO₂ Max capacity. Statistical analysis indicated no significant relationship between macronutrient intake or BMI and VO₂ Max ($p = 1.000$). However, descriptively, athletes with adequate protein and fat intake and normal BMI tended to have better VO₂ Max performance.

It is recommended that BBC Batuang Taba Football School pay greater attention to the nutritional adequacy of athletes through nutrition education, involvement of coaches and parents, and regular monitoring of nutrition and physical fitness.

Keywords : VO₂ Max, Macronutrient Intake, Body Mass Index, Football Athletes, ISSN

Bibliography : 28 (2012-2024)

**KEMENTERIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN PADANG
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
JURUSAN GIZI**

**Skripsi, Juni 2025
Ghinna Alfitri Dewi**

**Hubungan Asupan Zat Gizi Makronutrien dan Indeks Massa Tubuh dengan
Kemampuan (VO_2 Max) Atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba
Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Tahun 2025**

xvi + 55 Halaman, 11 Tabel, 14 Lampiran

ABSTRAK

Kemampuan VO_2 Max merupakan indikator penting kebugaran fisik atlet sepak bola karena mencerminkan kapasitas tubuh dalam menyerap dan memanfaatkan oksigen secara maksimal saat aktivitas intensif. Ketidakseimbangan asupan zat gizi makronutrien seperti karbohidrat, protein, dan lemak, serta status gizi yang tidak ideal, dapat menurunkan performa atlet.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi makronutrien dan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan VO_2 Max pada atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba, Kota Padang. Penelitian menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional dan melibatkan 35 atlet yang dipilih secara purposive. Data dikumpulkan melalui food recall 3x24 jam, pengukuran antropometri, serta tes beep test untuk mengukur VO_2 Max. Penilaian asupan zat gizi dilakukan dengan membandingkan terhadap kebutuhan atlet berdasarkan rekomendasi **International Society of Sports Nutrition (ISSN)**. Analisis data dilakukan menggunakan uji Chi-Square.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar atlet memiliki asupan protein dan lemak yang cukup (65,7% dan 57,1%), namun seluruhnya (100%) memiliki asupan karbohidrat yang kurang. Sebanyak 57,1% atlet memiliki IMT tidak normal, dan 51,4% menunjukkan kemampuan VO_2 Max yang tidak baik. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro maupun IMT dengan kemampuan VO_2 Max ($p = 1,000$). Namun, secara deskriptif, atlet dengan asupan protein dan lemak yang cukup serta IMT normal cenderung memiliki kemampuan VO_2 Max yang lebih baik.

Disarankan kepada pihak SSB BBC Batuang Taba untuk meningkatkan perhatian terhadap kecukupan gizi atlet melalui edukasi gizi, pelibatan pelatih dan orang tua, serta pemantauan gizi dan kebugaran secara berkala.

Kata Kunci : *VO_2 Max, Asupan Zat Gizi Makro, Indeks Massa Tubuh, Atlet Sepak Bola, ISSN*

Daftar Pustaka : *28 (2012-2024)*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“hubungan asupan zat gizi makronutrien dan indeks massa tubuh dengan kemampuan (VO_2 Max) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025”**.

Penulisan Skripsi ini merupakan syarat dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, dan tuntunan dari semua pihak sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Kasmiyetti, DCN, M. Biomed selaku pembimbing utama dan Ibu Hasneli, DCN, M. Biomed selaku pembimbing pendamping yang telah bersedia mengorbankan waktu, pikiran, dan tenaga serta memberi semangat dalam memberikan bimbingan dan masukan pada pembuatan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Renidayati, S.KP, M. Kep, Sp. Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang.
2. Ibu Rina Hasniyati, SKM, M. Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang dan Pembimbing Akademik
3. Ibu Marni Handayani, S. SiT, M. Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapa Gizi dan Dietetika Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Ibu Defriani Dwiyaniti, S. SiT, M. Kes selaku Ketua Dewan Penguji dan Ibu Dr. Eva Yuniritha, S. ST, M. Biomed selaku Anggota Dewan Penguji.
5. Bapak dan Ibu dosen beserta Civitas Akademika Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang yang telah memberikan ilmu, dukungan, masukan, dan semangat dalam pembuatan Skripsi ini.
6. Ayahanda tercinta, Bapak Alfi Wandra dan Ibunda Tercinta, Ibu Dewi Murni, serta adik-adik yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat tanpa henti dalam setiap Langkah penyelesaian Skripsi ini.

Terima kasih atas segala cinta, pengorbanan, dan doa yang tiada tara, yang selalu mengalir untuk mewujudkan pencapaian ini.

7. SSB BBC Batuang Taba, pelatih, atlet, dan semua pihak terkait yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu serta berpartisipasi dalam penelitian ini. Tanpa bantuan dan partisipasi dari semua pihak, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik. Terima kasih atas kerjasama yang luar biasa.
8. Teman-teman Jurusan Gizi Angkatan 2021, Khususnya kelas A Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika 2021, yang telah menjadi sumber semangat, kebersamaan, dan inspirasi sepanjang perjalanan ini. Terimakasih atas dukungan, tawa, dan kerjasama yang tak ternilai harganya.
9. Serta kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam perkuliahan dan proses penyelesaian Skripsi ini. Meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, setiap dukungan yang diberikan sangat berarti dan tak terlupakan. Terima kasih atas segala kebaikan dan perhatian yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan penuh kerendahan hati sangat menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, yang diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan kontribusi positif bagi penyempurnaan Skripsi ini, serta meningkatkan kualitas penelitian di masa mendatang.

Padang, 26 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	viii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Bagi Peneliti	4
2. Bagi Responden	4
3. Bagi Masyarakat.....	4
4. Bagi Institusi Pendidikan	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6
B. Literatur Review.....	23
C. Kerangka Teori.....	25
D. Kerangka Konsep.....	26
E. Hipotesis.....	26
F. Definisi Operasional.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Desain Penelitian.....	29

B.	Tempat dan Waktu penelitian	29
C.	Populasi dan Sampel	29
D.	Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	31
E.	Instrumen	32
F.	Pengolahan dan Analisis Data.....	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	36
B.	Gambaran Umum dan Karakteristik Responden.....	36
C.	Hasil Analisis Univariat	37
1.	Deskriptif Statistik	37
2.	Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	37
3.	Asupan Zat Gizi Makro.....	38
4.	Indeks Massa Tubuh	38
D.	Hasil Analisis Bivariat	39
1.	Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i> Atlet .	39
2.	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i> Atlet	41
E.	Pembahasan.....	42
1.	Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	42
2.	Asupan Zat Gizi Makro.....	43
3.	Indeks Massa Tubuh (IMT)	45
5.	Hubungan Asupan Protein dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	47
6.	Hubungan Asupan Lemak dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	49
7.	Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	50
8.	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan <i>VO₂ Max</i>	51
F.	Keterbatasan Penelitian	52
BAB V	PENUTUP.....	54
A.	Kesimpulan	54
B.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nilai normal IMT untuk atlet	22
Tabel 2. 2. Literatur Review.....	23
Tabel 2. 3. Definisi Operasional.....	27
Tabel 4. 1. Jumlah Responden Berdasarkan Kelompok Umur AKG Tahun 2025.....	36
Tabel 4. 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian	37
Tabel 4. 3. Jumlah Responden Berdasarkan Kemampuan VO ₂ Max Atlet Sepak Bola di SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025	37
Tabel 4. 4. Jumlah Responden Berdasarkan Asupan Zat Gizi Makronutrien di SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025	38
Tabel 4. 5. Jumlah Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh di SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025	39
Tabel 4. 6. Hubungan asupan protein dengan kemampuan VO ₂ Max atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025	39
Tabel 4. 7. Hubungan asupan lemak dengan kemampuan VO ₂ Max atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025	40
Tabel 4. 8. Hubungan asupan karbohidrat dengan kemampuan VO ₂ Max atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025	41
Tabel 4. 9. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan VO ₂ Max atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025	42

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A :** Surat Permohonan Izin Penelitian
- LAMPIRAN B :** Surat Izin Penelitian
- LAMPIRAN C :** Surat Pernyataan Penyelesaian Penelitian
- LAMPIRAN D :** Surat Permohonan Izin Kode Etik
- LAMPIRAN E :** Surat Izin Hasil Kode Etik
- LAMPIRAN F :** Pernyataan Persetujuan Responden
- LAMPIRAN G :** Form *Food Recall* 3x24 Jam
- LAMPIRAN H :** Form Penilaian Indeks Massa Tubuh
- LAMPIRAN I :** Blangko Pencatatan Beep Test
- LAMPIRAN J :** Tabel Skor *VO₂ Max* Beep Test
- LAMPIRAN K :** Lembar Konsultasi Pembimbing Utama
- LAMPIRAN L :** Lembar Konsultasi Pembimbing Pendamping
- LAMPIRAN M :** Hasil Uji Turnitin
- LAMPIRAN N :** Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepak bola adalah cabang olahraga yang menuntut ketahanan fisik, kekuatan otot, dan daya tahan *kardiovaskular* yang tinggi. Salah satu indikator kebugaran fisik yang penting bagi atlet adalah kemampuan VO_2 Max, yaitu kemampuan tubuh menyerap dan memanfaatkan oksigen secara maksimal selama aktivitas fisik intensif.¹ VO_2 Max yang tinggi memungkinkan atlet bertahan lebih lama dalam pertandingan dan efisiensi fungsi pernapasan serta sirkulasi darah dalam mendukung performa atlet.²

Kemampuan VO_2 Max ini tidak hanya dipengaruhi oleh latihan, tetapi juga sangat erat kaitannya dengan kondisi gizi atlet. Asupan zat gizi makronutrien seperti protein, lemak, dan karbohidrat memiliki peran penting dalam menjaga daya tahan tubuh dan mendukung proses *metabolisme* selama beraktivitas fisik. Karbohidrat menyediakan energi cepat, protein untuk perbaikan dan pertumbuhan otot, serta lemak sebagai cadangan energi jangka panjang. Ketidakseimbangan asupan zat gizi makro, baik dari segi jumlah maupun jenisnya, dapat berdampak negatif terhadap performa atlet, termasuk menurunnya kapasitas VO_2 Max. Asupan energi, protein, dan karbohidrat diketahui berperan dalam peningkatan kemampuan VO_2 Max, sedangkan kontribusi lemak terhadap VO_2 Max relative tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.^{3, 4, 5}

Selain itu, status gizi juga dapat dinilai melalui Indeks Massa Tubuh (IMT) yang memberikan gambaran keseimbangan antara berat badan dan tinggi badan serta mencerminkan kondisi gizi dan komposisi tubuh. IMT yang terlalu rendah bisa mengindikasikan *defisiensi* energi dan gizi, sementara IMT yang terlalu tinggi dapat menjadi beban tambahan saat berolahraga. Kedua kondisi ini dapat meningkatkan beban kerja sistem *kardiovaskular* dan paru, sehingga dapat berdampak pada penurunan kapasitas VO_2 Max.^{6, 7}

Hasil studi pendahuluan terhadap atlet SSB BBC Batuang Taba menunjukkan bahwa sebagian atlet mengalami ketidakseimbangan status gizi dan asupan zat gizi makro. Sebanyak 52% (13 dari 25 atlet) memiliki IMT di bawah normal, yang mengindikasikan adanya masalah gizi yang berpotensi menurunkan kebugaran fisik. Selain itu, hasil recall 3x24 jam pada 5 atlet terpilih secara acak menunjukkan bahwa 60% mengalami kekurangan energi, 53,3% kekurangan protein, dan 33,3% kekurangan karbohidrat. Ketidakseimbangan asupan ini dapat berdampak langsung terhadap kemampuan $VO_2 Max$, meningkatkan risiko cedera, serta menghambat daya tahan dan perkembangan performa atlet secara keseluruhan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa asupan zat gizi makro dan status gizi memiliki hubungan yang signifikan dengan kebugaran jasmani atlet. Tingkat kecukupan energi, karbohidrat, protein, dan lemak terbukti berkorelasi positif dengan kemampuan volume oksigen maksimal ($VO_2 Max$) pada atlet sepak bola, seperti yang ditemukan dalam penelitian di SAFIN Pati Football Academy dan Sekolah Sepak Bola Harbi. Selain itu, asupan karbohidrat juga secara signifikan memengaruhi tingkat kebugaran jasmani atlet di SSB Ganesha Putra FC. Tidak hanya itu, status gizi yang ditinjau dari indeks massa tubuh (IMT) juga terbukti berhubungan dengan $VO_2 Max$ pada atlet sepak bola amatir, yang menunjukkan bahwa keseimbangan status gizi memainkan peran penting dalam mendukung kapasitas kebugaran fisik. Temuan-temuan tersebut menegaskan pentingnya pemenuhan zat gizi makro dan status gizi yang baik untuk menunjang performa atlet secara optimal.^{2, 3, 6, 8}

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis merasa perlu melakukan penelitian tentang **hubungan asupan zat gizi makronutrien dan indeks massa tubuh dengan kemampuan ($VO_2 Max$) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.**

B. Rumusan Masalah

“Apakah ada hubungan asupan zat gizi makronutrien dan indeks massa tubuh dengan kemampuan ($VO_2 Max$) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan asupan zat gizi makronutrien dan indeks massa tubuh dengan kemampuan ($VO_2 Max$) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya jumlah responden berdasarkan asupan zat gizi makronutrien atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.
- b. Diketuainya jumlah responden berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.
- c. Diketuainya jumlah responden berdasarkan kemampuan volume oksigen maksimal ($VO_2 Max$) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.
- d. Diketuainya hubungan asupan zat gizi makronutrien dengan kemampuan volume oksigen maksimal ($VO_2 Max$) pada atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.
- e. Diketuainya hubungan asupan zat gizi makronutrien dan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan volume oksigen maksimal ($VO_2 Max$) pada atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Dapat memperluas wawasan dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu olahraga, pelatihan atlet, serta merancang intervensi gizi yang lebih terarah untuk meningkatkan performa atlet sepak bola.

2. Bagi Responden

Manfaat penelitian ini bagi para atlet sepak bola SSB BBC Batuangs Taba yaitu mereka akan belajar lebih banyak tentang pentingnya makanan dan berat badan dalam meningkatkan performa atlet. Atlet akan mendapatkan saran tentang makanan yang sehat dan cara menjaga berat yang ideal untuk bermain sepak bola dengan lebih baik.

3. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat yaitu informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat membantu orang tua, pelatih dan masyarakat umum untuk memberikan dukungan yang lebih baik kepada para atlet muda dalam mencapai potensi olahraga mereka.

4. Bagi Institusi Pendidikan

Dapat meningkatkan kualitas program pelatihan olahraga dengan kolaborasi gizi tentunya. Dengan pemahaman lebih dalam tentang Hubungan Status Gizi dengan Kemampuan $VO_2 Max$ atlet sepak bola, program pelatihan ini dapat disesuaikan untuk lebih efektif meningkatkan kinerja atlet. Selain itu, hasil penelitian ini dapat memberikan dorongan untuk melakukan riset dan kolaborasi lebih lanjut oleh institusi terkait.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 dan melibatkan atlet sepak bola dari Sekolah Sepak Bola (SSB) BBC Batuangs Taba. Ruang lingkup penelitian mencakup analisis mengenai terdapat atau tidaknya hubungan antara asupan zat gizi makronutrien dan indeks massa tubuh dengan kemampuan volume oksigen maksimal ($VO_2 Max$) pada atlet yang mengikuti latihan rutin di SSB tersebut. Data yang dikumpulkan dalam

penelitian ini meliputi asupan makan melalui penilaian konsumsi, pengukuran kemampuan *VO₂ Max* menggunakan metode tes yang relevan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Olahraga

Olahraga adalah serangkaian Gerakan tubuh yang dilakukan secara sistematis, direncanakan, dan dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Tujuan olahraga dibagi menjadi 5 bagian, diantaranya yaitu : olahraga prestasi, olahraga rekreasi, olahraga kesehatan, olahraga kebugaran, dan olahraga pendidikan. Semua jenis olahraga ini juga bertujuan untuk meningkatkan kebugaran fisik individu.⁹ Olahraga terdiri dari tiga komponen utama, yakni, kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*) dan daya tahan (*endurance*). Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan tiga elemen utama ini.¹⁰

a. Kekuatan (*strength*)

1) Definisi Kekuatan Otot

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menahan atau mengatasi beban selama aktivitas fisik, seperti yang dikemukakan oleh Amos. Ini melibatkan kemampuan untuk melompat lebih jauh, berlari lebih cepat, dan meningkatkan daya tahan serta kecepatan. Kekuatan otot juga memungkinkan individu untuk melakukan aktivitas fisik dengan lebih efektif dan efisien, menjadikannya komponen penting dalam berbagai cabang olahraga.¹⁰

2) Pentingnya Kekuatan Otot

Kekuatan otot adalah komponen penting dalam kebugaran fisik yang berhubungan erat dengan kesehatan dan kinerja fisiologis, seperti yang dinyatakan oleh Shahidi. Kekuatan otot juga merupakan dasar untuk mengembangkan kemampuan fisik lainnya seperti kelincahan, *power*, kecepatan dan ketahanan otot. Selain itu, latihan kekuatan dapat mengurangi risiko cedera, meningkatkan postur tubuh, dan

memberikan kepercayaan diri yang lebih tinggi kepada individu.¹⁰

3) Latihan Kekuatan

Latihan kekuatan adalah aktivitas terencana yang menggunakan resistensi untuk meningkatkan kekuatan otot secara bertahap. Program latihan kekuatan dirancang dengan mempertimbangkan *repetisi*, volume, *set*, *recovery*, urutan latihan, kecepatan eksekusi, dan intensitas latihan. Latihan kekuatan yang sistematis dan terstruktur akan menghasilkan adaptasi fisiologis yang optimal, meningkatkan kemampuan otot untuk menahan beban, dan memperbaiki performa fisik secara keseluruhan.¹⁰

4) Jenis-jenis Kekuatan Otot

Terdapat beberapa jenis kekuatan otot yang penting dalam aktivitas olahraga. Kekuatan umum (*general strength*) berhubungan dengan kekuatan seluruh sistem otot dan merupakan dasar program latihan kekuatan secara keseluruhan. Kekuatan khusus (*specific strength*) fokus pada otot-otot yang digunakan dalam cabang olahraga tertentu. Kekuatan maksimal (*maximum strength*) adalah kekuatan tertinggi yang dapat ditampilkan oleh sistem otot selama kontraksi maksimal. Kekuatan daya tahan (*muscular endurance*) merupakan kemampuan otot untuk mempertahankan kekuatan dalam periode waktu yang lama. Daya (*power*) adalah kombinasi dari kecepatan dan kekuatan. Kekuatan absolut (*absolute strength*) adalah kekuatan maksimal tanpa dipengaruhi oleh berat badan, sementara kekuatan relatif (*relative strength*) adalah perbandingan antara kekuatan absolut dan berat badan.¹⁰

5) Faktor-faktor yang Memengaruhi Kekuatan Otot

Beberapa faktor mempengaruhi kekuatan otot, termasuk faktor biomekanika yang mengacu pada pengaruh sudut dan

panjang otot terhadap kemampuan mengangkat beban. Ukuran otot juga memainkan peran penting, di mana diameter otot berhubungan dengan kekuatannya, yang dipengaruhi oleh genetik dan latihan. Selain itu, jenis kelamin mempengaruhi kekuatan otot, di mana laki-laki cenderung memiliki ukuran otot lebih besar setelah masa pubertas dibandingkan wanita. Usia juga mempengaruhi kekuatan otot, dengan kekuatan memuncak pada usia 20-29 tahun dan mulai menurun setelah usia 50-59 tahun. Aspek anatomis dan fisiologis, seperti jenis serat otot, diameter otot, dan jumlah motor unit yang terlibat, juga berperan penting dalam menentukan kekuatan otot. Aspek biokimia, seperti sistem *metabolisme* energi, terutama sistem ATP-PC, serta aspek biomekanis seperti sudut sendi dan kecepatan gerakan, juga mempengaruhi kekuatan otot. Terakhir, aspek psikologis, termasuk motivasi dan kondisi mental, juga mempengaruhi performa kekuatan individu.¹⁰

b. Kecepatan (*speed*)

1) Pengertian Kecepatan

Dalam fisika, kecepatan adalah perpindahan jarak dalam satu unit waktu. Konsep ini memiliki relevansi penting dalam berbagai cabang olahraga seperti lari, sepak bola, dan renang. Kecepatan tidak hanya mencakup aspek fisik, tetapi juga psikologis, memungkinkan seseorang untuk merespons dan bergerak dengan cepat dalam berbagai situasi.¹⁰

2) Jenis Kecepatan

Kecepatan memiliki dua jenis utama. Pertama, kecepatan umum, yang mencakup kemampuan untuk melakukan berbagai gerakan dengan cepat. Kedua, kecepatan asiklis, yang terkait dengan kecepatan kontraksi otot dan faktor-faktor internal lainnya yang memengaruhi kelincahan dan kecepatan gerakan.¹⁰

3) Faktor yang Memengaruhi Kecepatan

Beberapa faktor memengaruhi kemampuan kecepatan seseorang. Ini termasuk struktur otot individu, di mana distribusi antara otot cepat dan lambat memiliki peran penting. Selain itu, koordinasi neuromuskuler dan biomekanik memainkan peran dalam efisiensi gerakan. Faktor genetik juga memengaruhi, seperti persentase otot cepat dan lambat yang ditentukan oleh faktor genetik individu. Faktor eksternal seperti waktu reaksi, teknik gerakan, konsentrasi, dan elastisitas otot juga dapat memengaruhi kemampuan kecepatan seseorang dalam berbagai aktivitas.¹⁰

c. Daya tahan (*endurance*)

1) Pengertian Daya Tahan

Daya tahan adalah kemampuan tubuh untuk bekerja dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan. Kemampuan ini penting dalam aktivitas fisik dan olahraga, serta berperan dalam menjaga kesehatan dan kebugaran secara keseluruhan.¹⁰

2) Jenis-jenis Daya Tahan¹⁰

- a) Daya Tahan Umum (*General Endurance*): Kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik dalam jangka waktu yang lama, seperti berlari jarak jauh atau berenang.
- b) Daya Tahan *Kardiovaskular*: Kemampuan sistem jantung dan paru-paru untuk memasok oksigen ke otot-otot selama aktivitas fisik yang berkepanjangan.
- c) Daya Tahan Otot: Kemampuan otot untuk terus bekerja tanpa mengalami kelelahan yang signifikan.

3) Faktor-faktor yang Memengaruhi Daya Tahan¹⁰

a) Keturunan

Faktor genetik mempengaruhi penggunaan oksigen maksimal ($VO_2 Max$) yang berhubungan dengan kapasitas

jantung, paru-paru, sel darah, hemoglobin, dan persentase sel otot merah (slow twitch fiber).

b) Usia

Fungsi *kardiovaskuler* dapat dipertahankan lebih lama dengan latihan teratur. Daya tahan *kardiovaskuler* meningkat dari masa kanak-kanak hingga usia 20-30 tahun, kemudian menurun seiring bertambahnya usia. Penurunan ini dapat diperlambat dengan olahraga aerobik.

c) Jenis Kelamin

Setelah pubertas, daya tahan wanita lebih rendah 15-25% dibandingkan pria karena perbedaan dalam kekuatan otot, jumlah hemoglobin, dan kapasitas paru. Pria cenderung pulih lebih cepat dari latihan intens dibandingkan wanita.

d) Biokimia

Daya tahan ditentukan oleh kemampuan tubuh untuk melayani kebutuhan energi secara kimia. Latihan teratur meningkatkan kekuatan dan daya tahan melalui adaptasi biokimia dalam tubuh.

e) Sistem Persyarafan

Penurunan kapasitas kerja sistem saraf pusat menyebabkan kelelahan, yang berpengaruh negatif terhadap daya tahan.

f) Kemauan dan Ketekunan

Faktor psikologis seperti kemauan dan ketekunan dalam latihan dan kompetisi sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya daya tahan seseorang.

g) Kapasitas Aerobik

Daya aerobik maksimal, juga dikenal sebagai volume oksigen maksimal (*VO₂ max*), sangat berhubungan dengan sistem transportasi oksigen dari udara ke otot yang bekerja.

h) Kapasitas Anaerobik

Aktivitas yang membutuhkan energi dari sistem anaerobik mempengaruhi daya tahan. Faktor-faktor seperti persediaan ATP-PC, persentase serat otot putih, dan kemampuan menahan asam laktat berperan dalam kapasitas anaerobik.

i) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan daya tahan kardiorespiratori dan mengurangi dampak negatif dari istirahat yang terlalu lama. Bentuk aktivitas fisik yang dilakukan juga mempengaruhi tingkat daya tahan.

4) Volume Oksigen Maksimal ($VO_2 Max$)

Volume Oksigen Maksimal ($VO_2 Max$) adalah ukuran yang menggambarkan kemampuan daya tahan aerobik seseorang. Pengukuran $VO_2 Max$ menjadi penting sebagai indikator kebugaran *kardiovaskular*. Ini bukan hanya ukuran *metabolisme*, tetapi juga merupakan standar untuk menilai kebugaran fisik seseorang. $VO_2 Max$ mencerminkan batas kemampuan tubuh untuk melakukan latihan dalam jangka waktu yang lama. Seseorang yang terlatih memiliki $VO_2 Max$ yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terlatih, meskipun dalam keadaan istirahat, volume oksigen tetap sama. Selama latihan yang intens, energi disediakan melalui proses aerobik dan anaerobik, namun penyediaan energi anaerobik terbatas. Oleh karena itu, latihan yang bertujuan meningkatkan $VO_2 Max$ biasanya melibatkan aktivitas yang mempertahankan kerja di bawah batas $VO_2 Max$.

Faktor-faktor yang mempengaruhi $VO_2 Max$ meliputi fungsi jantung, paru-paru, pembuluh darah, konsentrasi hemoglobin, dan lainnya. Metode latihan yang dominan untuk meningkatkan $VO_2 Max$ bergantung pada karakteristik sistem

energi yang dipergunakan dan jenis latihan yang dilakukan. Berbagai cabang olahraga memiliki kebutuhan $VO_2 Max$ yang berbeda tergantung pada intensitas dan durasi kegiatan, di mana olahraga dengan intensitas dan durasi yang lebih lama memerlukan $VO_2 Max$ yang lebih tinggi.¹⁰

5) Tes $VO_2 Max$

Tes Kebugaran Jasmani dengan Pengukuran Volume Oksigen Maksimal MFT (*Multistage Fitness Test*).¹⁰

a) Prosedur Pelaksanaan Tes:

1. Pastikan peserta dalam kondisi sehat; konsultasikan dengan dokter bagi yang kurang sehat.
2. Motivasi dan perhatian peserta harus ditingkatkan agar mereka melakukan tes dengan serius.

b) Perlengkapan Tes:

1. Tempat yang datar dan tidak licin dengan panjang minimal 22 meter dan lebar 1 hingga 1,5 meter.
2. Tape recorder.
3. Kaset panduan tes MFT.
4. Alat pengukur panjang.
5. Tanda batas jarak.
6. Stopwatch.

c) Persiapan Peserta Sebelum Tes:

1. Jangan makan selama dua jam sebelum tes.
2. Kenakan pakaian olahraga dan sepatu yang tidak licin.
3. Hindari latihan berat sebelum tes.
4. Hindari udara lembab dan panas.
5. Lakukan peregangan otot tungkai.
6. Lakukan pemanasan umum.

d) Pelaksanaan Tes:

1. Nyalakan tape recorder dari awal kaset dan ikuti petunjuk.

2. Pada bagian awal, interval sinyal "tut" adalah satu menit.
 3. Dengarkan penjelasan singkat tentang pelaksanaan tes.
 4. Hitungan mundur lima detik sebelum tes dimulai.
 5. Sinyal "tut" akan terdengar pada interval teratur.
 6. Peserta harus mencapai ujung lintasan bertepatan dengan sinyal "tut" pertama dan berbalik.
 7. Setiap sinyal "tut" berikutnya menandakan peserta harus mencapai ujung lintasan yang berlawanan.
 8. Interval satu menit terdiri dari tujuh shuttle.
 9. Waktu interval semakin berkurang pada level berikutnya, memaksa peserta berlari lebih cepat.
 10. Peserta harus berlari selama mungkin sesuai kecepatan yang diatur.
 11. Jika gagal mencapai dua langkah atau kurang dari garis 20 meter setelah sinyal, diberikan toleransi satu kali 20 meter untuk menyesuaikan kecepatan.
 12. Jika gagal lagi, peserta diberhentikan.
- e) Persiapan Peserta Setelah Tes:
1. Lakukan pendinginan dengan berjalan.
 2. Lakukan peregangan.
- f) Menentukan Besarnya $VO_2 Max$:
1. Hitung besarnya VO_{2maks} berdasarkan level dan shuttle yang dicapai peserta.
 2. Rujuk hasil ke tabel VO_2 Maksimal.
- Contoh: Jika peserta mencapai level 3 dan shuttle ke-4, VO_{2max} adalah 24,3

6) Faktor yang Memengaruhi $Vo_2 Max$ ¹¹

a) Faktor internal

1. Genetik

Genetik memainkan peran penting dalam menentukan postur tubuh, kapasitas jantung paru, obesitas, jenis serat otot, kadar hemoglobin, dan jumlah sel darah merah dalam tubuh seseorang. Faktor-faktor ini berpengaruh pada kebugaran seseorang secara anatomis dan fisiologis.

2. Usia

Tingkat kebugaran jasmani seseorang berbeda pada setiap usia. Seiring bertambahnya usia, aktivitas fisik seseorang bisa meningkat atau menurun, terutama ketika seseorang mulai memasuki dunia kerja yang bisa mengurangi frekuensi aktivitas fisik olahraga.

3. Jenis Kelamin

Sebelum pubertas, kebugaran jasmani antara anak laki-laki dan perempuan hampir sama. Namun, setelah pubertas, anak laki-laki biasanya memiliki kebugaran jasmani yang lebih baik karena perbedaan dalam kekuatan otot.

4. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin yang tinggi membantu memenuhi kebutuhan oksigen seluruh tubuh dan mendukung *metabolisme* tubuh serta aktivitas fisik, yang pada akhirnya menunjang kebugaran jasmani.

5. Kondisi Kesehatan

WHO menyebutkan bahwa kesehatan didefinisikan sebagai keadaan sejahtera secara

jasmani, mental, sosial, dan spiritual, bukan hanya ketiadaan penyakit atau kecacatan.

b) Faktor eksternal

1. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mencakup gerak tubuh yang menghasilkan pengeluaran energi penting untuk pemeliharaan kesehatan jasmani dan mental. Aktivitas fisik yang rutin, teratur, dan berkelanjutan dapat meningkatkan kebugaran jasmani dan mengurangi risiko penyakit tidak menular.

2. Indeks Massa Tubuh

Individu dengan lemak tubuh yang berlebih cenderung memiliki $VO_2 \text{ Max}$ lebih rendah karena terbatasnya kapasitas tubuh dalam menghasilkan energi dan bekerja.

3. Status Gizi (Nutrition)

Status gizi yang seimbang antara asupan dan kebutuhan zat gizi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan fisik. Orang dengan status gizi normal lebih mudah bergerak dibandingkan dengan yang gemuk atau obesitas.

4. Perilaku Merokok

Merokok mempengaruhi kebugaran jasmani karena kandungan nikotin dan tar yang dapat menurunkan fungsi paru-paru dan *kardiovaskular*. Hal ini menghambat proses pertukaran oksigen dan karbondioksida, menurunkan $VO_2 \text{ Max}$ dan daya tahan tubuh.

5. Kecukupan Istirahat

Istirahat yang cukup penting untuk memulihkan kondisi kesehatan dan kebugaran tubuh.

Tubuh melakukan proses pemulihan selama istirahat, mengembalikan stamina dan efisiensi kerja.

6. Kebiasaan dan Lingkungan Hidup

Kebiasaan hidup sehat dan lingkungan yang baik sangat berpengaruh terhadap kebugaran jasmani. Lingkungan alam dan sosial dapat mempengaruhi kesehatan mental dan suasana hati seseorang.

7. Asupan Energi

Asupan energi yang cukup sangat penting untuk kesehatan dan kebugaran. Tubuh memerlukan energi untuk aktivitas sehari-hari. Kekurangan atau kelebihan energi dapat berdampak negatif pada kesehatan dan kebugaran tubuh.

2. Asupan Zat Gizi Makro

a. Kebutuhan Zat Gizi Pada Atlet

Pertumbuhan fisik atlet sangat dipengaruhi oleh asupan makanan yang diterimanya. Makanan yang dikonsumsi mempengaruhi aktivitas harian dan olahraga. Aktivitas fisik berperan penting dalam perkembangan otak, saraf, tulang, otot, dan bagian tubuh lainnya. Karena energi berkurang saat berolahraga, penggantian energi dengan makanan yang tepat sangat penting. Mengingat pentingnya gizi untuk kesehatan dan kinerja optimal, peningkatan pengetahuan tentang gizi dan pola makan sehat sangat dianjurkan, terutama bagi atlet muda. Kebutuhan gizi atlet berbeda dengan non-atlet karena intensitas latihan yang lebih tinggi dan kerja organ tubuh yang lebih berat. Atlet remaja membutuhkan gizi tinggi untuk menunjang aktivitas fisik dan pertumbuhan, sehingga pemenuhan gizi yang cukup perlu didukung oleh atlet, pelatih, keluarga, dan lingkungan.¹²

Gizi sangat penting dalam program latihan fisik untuk mendukung prestasi atlet. Performa atlet dipengaruhi oleh keseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi selama latihan dan

pertandingan. Asupan gizi yang tepat meningkatkan performa atlet sebelum, selama, dan setelah latihan, khususnya pada intensitas latihan tinggi. Kekurangan gizi dapat berdampak negatif pada performa, menyebabkan kelelahan dan sakit, serta menghambat pertumbuhan otot.¹²

Prestasi olahraga tidak hanya dipengaruhi oleh latihan dan bakat, tetapi juga oleh makanan. Makanan dengan gizi yang tepat memberikan energi yang mendukung aktivitas dan meningkatkan prestasi. Menu seorang atlet harus mengandung semua zat gizi yang diperlukan diantaranya adalah karbohidrat, lemak dan protein (makronutrien).¹²

Makronutrien adalah zat yang diperlukan dengan jumlah besar dalam menu makanan. Terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak. Konsumsi makronutrien sangat penting untuk aktivitas penunjang kehidupan termasuk mempertahankan struktur dan fungsional tubuh manusia. Dalam bidang nutrisi olahraga, makronutrien sering dibahas terkait dengan produksi energi dan perannya dalam pembentukan otot rangka yang dapat dilatih untuk meningkatkan kekuatan atlet tersebut.¹³

b. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi yang terdiri dari atom karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh.¹⁷ Karbohidrat terdiri dari dua jenis, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Glukosa merupakan salah satu karbohidrat sederhana yang dapat langsung dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh sebagai sumber energi. Jika glukosa dalam tubuh berlebih, maka akan dikonversi menjadi glikogen dan disimpan di hati dan otot. Jika masih ada kelebihan glukosa, maka akan disimpan dalam bentuk lemak di jaringan adiposa. Karbohidrat kompleks terdiri dari rantai panjang yang terbentuk dari tiga atau lebih molekul glukosa. Selain itu, ada jenis lain dari karbohidrat yaitu serat, seperti selulosa, yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan.¹²

Atlet yang tidak mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah yang cukup akan mengalami penurunan performa. Tubuh hanya mampu menyimpan karbohidrat dalam jumlah terbatas, sekitar 400-600 gram, sehingga penting bagi atlet untuk mengatur asupan karbohidrat mereka sebelum berlatih. Jika tidak mampu menggantikan cadangan glikogen selama latihan atau pertandingan, hal ini dapat menyebabkan kadar karbohidrat dalam tubuh menurun dan merugikan atlet. Kekurangan glukosa otot dan rendahnya kadar glukosa darah dapat mengakibatkan hilangnya fokus, kelelahan, dan latihan yang tidak efektif.¹²

Konsumsi karbohidrat yang tinggi meningkatkan penyimpanan glikogen, yang dapat digunakan sebagai energi selama sesi latihan berat. Namun, jika tidak digunakan dalam waktu enam hari, cadangan glikogen tersebut akan berubah menjadi lemak. Karena jumlah glikogen yang tersedia relatif kecil untuk latihan atau pertandingan panjang, modifikasi diet diperlukan. Salah satu metode untuk mempertahankan kadar karbohidrat tubuh adalah dengan melakukan *carbohydrate loading*, yaitu mengonsumsi diet karbohidrat tinggi selama beberapa hari.¹²

Fungsi karbohidrat, diantaranya adalah :¹²

1) Sumber energi

Karbohidrat berfungsi utama sebagai sumber energi dan menjadi sumber energi utama bagi banyak orang karena mudah ditemukan dan harganya terjangkau. Setiap gram karbohidrat menghasilkan 4 kalori. Dalam tubuh, karbohidrat berada dalam darah sebagai glukosa untuk energi segera, disimpan sebagai glikogen di hati dan otot, atau diubah menjadi lemak sebagai cadangan energi.

2) Protein Sparer

Protein berperan dalam mengganti sel yang rusak dan pertumbuhan jaringan tubuh, serba bisa menjadi sumber energi saat karbohidrat atau lemak tidak mencukupi, seperti dalam diet

rendah karbohidrat atau setelah latihan *endurance* berat. Atlet harus memperhatikan bahwa konsumsi karbohidrat rendah secara terus-menerus bisa menghambat tujuan latihan untuk membesarkan massa otot dan mengganggu penyediaan energi tubuh.

3) Bahan *metabolisme* utama

Asam *oksaloasetat* diperlukan dalam *metabolisme* lemak untuk pembentukan energi. Jika kadar glikogen tubuh rendah karena asupan karbohidrat yang kurang atau olahraga berkepanjangan, tubuh kesulitan menghasilkan energi hanya dari lemak.

4) Sumber energi untuk otak

Karbohidrat penting bagi otak sebagai sumber energi. Kadar glukosa darah yang rendah (*hipoglikemia*) dapat menyebabkan kelaparan, lemas, dan pusing, yang mengganggu kinerja atlet.

Sumber karbohidrat umumnya berasal dari tumbuhan seperti beras, jagung, sagu, gandum, kacang-kacangan, dan buah-buahan. Sumber hewani hampir tidak ada karena glikogen dalam daging hewan terurai setelah disembelih.¹⁴

c. Protein

Protein adalah nutrisi esensial yang terdiri dari unsur *oksigen (O)*, *karbon (C)*, *hidrogen (H)*, dan *nitrogen (N)*, serta kadang-kadang mengandung *sulfur (S)* dan *fosfor (P)*. Protein tersusun atas unit-unit asam amino yang membentuk berbagai jenis protein yang memiliki fungsi berbeda dalam tubuh.¹⁴

Protein juga berfungsi sebagai sumber energi dan memiliki peran dalam :¹²

- 1) Membentuk jaringan tubuh
- 2) Mengganti jaringan yang rusak akibat luka (cedera)
- 3) Membantu pembentukan protein baru

Struktur kimia protein mirip dengan karbohidrat dan lemak, namun juga mengandung nitrogen, sulfur, fosfor, dan besi. Protein penting untuk memenuhi kebutuhan gizi atlet, meningkatkan stamina, menjaga bentuk tubuh, dan daya tahan. Selama latihan, protein cenderung terurai, sedangkan setelah latihan cenderung dibentuk kembali.¹²

Protein banyak ditemukan dalam makanan hewani seperti daging sapi, ayam, ikan, udang, hati, dan telur, yang memiliki kualitas tinggi karena mengandung hampir semua asam amino esensial. Sumber protein nabati, seperti kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kedelai, hanya mengandung sebagian asam amino esensial, sehingga perlu dikombinasikan dengan makanan lain.¹⁴

Kebutuhan protein bagi individu bukan atlet berkisar antara 0,8 g/kg BB/hari dengan perbandingan protein hewani terhadap nabati 1:1. Kebutuhan protein seorang atlet yang masih aktif berlatih, sedikit meningkat, mencapai 1,0-1,2 g/kg BB/hari. Bagi atlet yang masih dalam masa pertumbuhan, kebutuhan terhadap protein lebih meningkat lagi tetapi tidak lebih dari 2 g/kg BB/hari.⁹

d. Lemak

Lemak padat pada suhu kamar disebut lemak atau gajih, sementara yang cair disebut minyak. Lemak terdiri dari asam lemak dan gliserol. Satu molekul gliserol ditambah tiga molekul asam lemak membentuk satu molekul trigliserida dan air. Lemak jenuh memiliki ikatan tunggal antara atom karbon, seperti asam palmitat dan stearat, sedangkan lemak tak jenuh memiliki ikatan ganda, seperti asam oleat (tak jenuh tunggal) dan asam linoleat (tak jenuh ganda).¹⁴

Sumber Lemak:¹⁵

- 1) Lemak Nabati: Mengandung asam lemak tak jenuh, seperti kacang tanah, biji jagung, dan kelapa.
- 2) Lemak Hewani: Mengandung asam lemak jenuh, seperti daging babi, sapi, kambing, ayam, dan telur.

Fungsi Lemak dalam Makanan:¹⁴

- 1) Sumber energi (9 kkal/gram).
- 2) Pemasok asam lemak esensial yang penting untuk *metabolisme* dan fungsi jantung.
- 3) Meningkatkan selera makan dengan memberikan rasa dan tekstur.
- 4) Membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, K).

Fungsi Lemak dalam Tubuh:¹⁴

- 1) Cadangan energi dalam jaringan adiposa.
- 2) Membantu transportasi dan absorpsi vitamin larut lemak.
- 3) Pelumas untuk membantu pencernaan.
- 4) Menghemat penggunaan protein sebagai sumber energi.
- 5) Melindungi organ tubuh dengan lapisan lemak.
- 6) Memelihara suhu tubuh.
- 7) Sumber asam lemak esensial seperti linoleat dan linolenat.

Peranan Lemak dalam Latihan:¹⁴

Lemak merupakan sumber energi yang penting selama latihan, terutama pada intensitas rendah dan durasi panjang. Lemak membantu menghemat penggunaan glikogen otot. Namun, asupan lemak harus disesuaikan dan tidak boleh melebihi 30-35% dari total energi harian untuk menghindari dampak negatif pada kesehatan dan performa atlet.

Kebutuhan Lemak bagi Atlet:¹⁴

Kebutuhan lemak bervariasi tergantung jenis olahraga, dengan rentang 1,7-2,4 gram per kg berat badan, misalnya untuk olahraga seperti renang, gulat, sepak bola, dan bersepeda.

3. Indeks Massa Tubuh

Kondisi fisik yang prima bagi atlet sangat dipengaruhi oleh struktur tubuh mereka. Hampir semua cabang olahraga, termasuk sepak bola, memerlukan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang ideal untuk mendukung prestasi. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :¹⁶

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi berat badan seseorang berdasarkan tinggi badan dan berat badan mereka. Mempertahankan berat badan normal sangat penting karena dapat meningkatkan usia harapan hidup seseorang.¹²

Tabel 2. 1. Nilai normal IMT untuk atlet

IMT	Penilaian
20-25	Normal
25-30	Pra obesitas
30-35	Obesitas
>35	Sangat Obesitas

Sumber :¹⁷

IMT memberikan indikasi kasar tentang status berat badan seseorang, meskipun tidak mempertimbangkan komposisi tubuh atau distribusi lemak. Namun, sebagai alat skrining, IMT dapat membantu dalam menentukan risiko penyakit terkait obesitas. Perlu dicatat bahwa nilai IMT dapat bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, dan komposisi tubuh individu, dan tidak selalu mencerminkan kesehatan secara keseluruhan. Oleh karena itu, konsultasikan dengan profesional kesehatan untuk evaluasi yang lebih mendalam dan rekomendasi yang sesuai.¹²

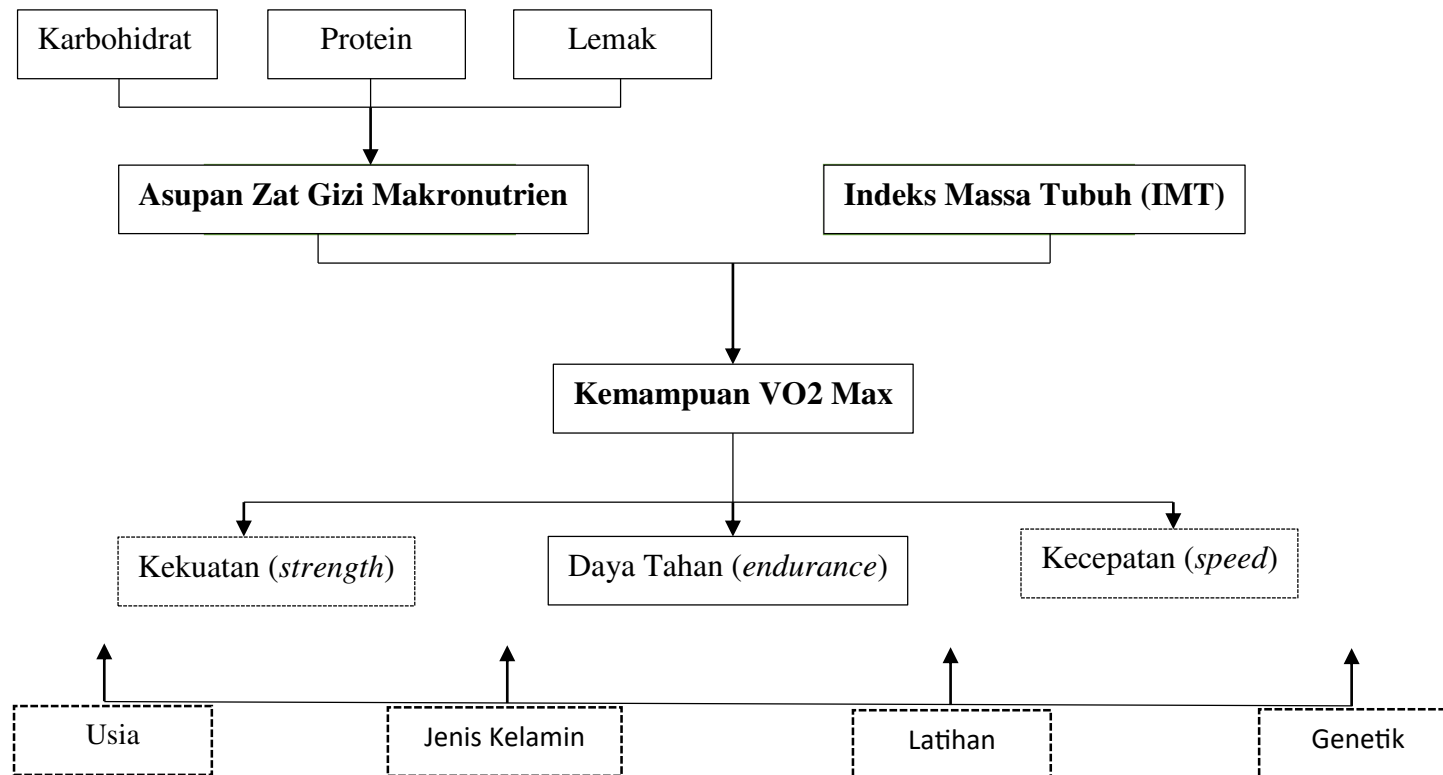
B. Literatur Review

Tabel 2. 2. Literatur Review

No	Penulis	Judul	Metode penelitian	Hasil
1.	Raisya Amaliana (2022) ³	Hubungan Tingkat Kecukupan energi dan Zat Gizi Makro dengan Kebugaran (VO_2 Max) Atlet Sepakbola di SAFIN pati Football Academy	Kuantitatif, <i>cross-sectional</i> , 40 responden, <i>food recall</i> 2x24 jam, tes beep	Terdapat hubungan signifikan antara kecukupan energi, karbohidrat, lemak dengan VO_2 Max, Protein tidak signifikan
2.	Iin Muthmainnah dkk. (2019)	Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Kebugaran (VO_2 Max) pada Atlet Remaja di SSB Harbi	<i>Cross-sectional</i> , 30 atlet, <i>recall</i> 3x24 jam, tes balke	Asupan energi, protein, dan karbohidrat berhubungan signifikan dengan VO_2 Max , lemak tidak signifikan
3.	Didi Yudha Pranata (2017)	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat VO_2 Max Pemain Sepak Bola STKIP BBG	Kuantitatif observasional, 20 atlet, IMT dan beep test	Terdapat hubungan signifikan antara protein dan status gizi dengan VO_2 Max, energi tidak signifikan

No	Penulis	Judul	Metode penelitian	Hasil
4.	Miftah Fathi El Ghina dkk. (2023)	Asupan Energi, Protein, Status Gizi, dan <i>VO₂ Max</i> Atlet Futsal Man 1 Pekanbaru	<i>Cross-Sectional</i> , 32 atlet, <i>food recall</i> , pengukuran IMT, beep test	Terdapat hubungan signifikan antara protein dan status gizi dengan <i>VO₂ Max</i> , energi tidak signifikan
5.	Ulfatus Sa'adah dkk. (2021)	Hubungan Pengetahuan Gizi dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Kebugaran Jasmani Atlet Sepak Bola di SSB Ganesha Putra FC	<i>Cross-sectional</i> , 36 atlet, <i>food recall</i> , Pengukuran <i>VO₂ Max</i>	Hanya Karbohidrat yang memiliki hubungan signifikan dengan kebugaran jasmani, protein, lemak, dan pengetahuan gizi tidak signifikan

C. Kerangka Teori



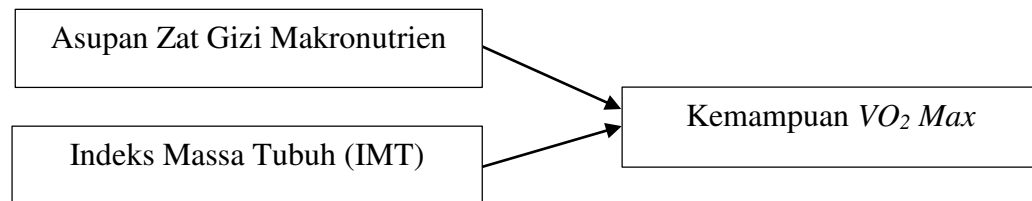
Keterangan :

————— : Variabel yang diteliti

- - - - - : Variabel yang tidak diteliti

Sumber : (7,8,10,11,13–15)

D. Kerangka Konsep



E. Hipotesis

1. Ho : Tidak ada hubungan asupan zat gizi makronutrien dengan kemampuan volume oksigen maksimal (VO_2 Max) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025
Ha : Ada hubungan asupan zat gizi makronutrien dengan kemampuan volume oksigen maksimal (VO_2 Max) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025
2. Ho : Tidak ada hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kemampuan volume oksigen maksimal (VO_2 Max) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025
Ha : Ada hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kemampuan volume oksigen maksimal (VO_2 Max) atlet di Sekolah Sepak Bola BBC Batuang Taba Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang tahun 2025

F. Definisi Operasional

Tabel 2. 3. Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Kemampuan VO2 Max	Kemampuan <i>VO2 Max</i> adalah tingkat maksimum konsumsi oksigen yang dapat digunakan oleh tubuh saat melakukan aktivitas fisik maksimal.	<i>Multistage Fitness Test</i> atau <i>Test Beep</i>	<i>Speaker</i> dan <i>stopwatch</i>	Tidak baik : < 45,1 Baik : $\geq 45,2$ Sumber ^{10, 18}	Ratio Ordinal
Asupan Zat Gizi Makro	Asupan zat gizi makro adalah rata-rata jumlah karbohidrat, protein, dan lemak yang dikonsumsi oleh atlet dalam satu hari. Penilaian dilakukan melalui recall 3x24 jam dan dibandingkan dengan kebutuhan zat gizi makro untuk atlet berdasarkan standar International Society of Sports Nutrition (ISSN), yaitu:	Wawancara	Formulir <i>Food Recall</i> 3x24 jam	Kurang : < 90% dari total kebutuhan Cukup : $\geq 90\%$ dari total kebutuhan Sumber ¹⁹	Ratio Ordinal

Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
	Karbohidrat: 5–7 g/kgBB/hari Protein: 1,4–2,0 g/kgBB/hari Lemak: ~1,0–2,0 g/kgBB/hari (atau sekitar 20–35% dari total energi harian)				
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah pengukuran yang digunakan untuk menilai status gizi seseorang berdasarkan perbandingan berat badan dan tinggi badan.	Pengukuran Berat Badan dan Badan	Timbangan berat badan dan Microtoise	Tidak Normal : < 20 atau > 25 kg/m ² Normal : 20 - 25 kg/m ² Sumber ¹⁷	Ratio Ordinal

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini bersifat analitik dengan pendekatan *cross-sectional study*. Data dikumpulkan pada satu titik waktu tanpa pengamatan berulang atau intervensi jangka Panjang. Penelitian ini telah dilaksanakan pada atlet sepak bola Sekolah Sepak Bola (SSB) BBC Batuang Taba. Variabel independent dalam penelitian ini adalah asupan zat gizi makronutrien dan Indeks Massa Tubuh (IMT), sedangkan variabel dependen adalah kemampuan $VO_2 Max$

B. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SSB BBC Batuang Taba, Kota Padang, Sumatera Barat. Dimulai dari pembuatan Proposal Skripsi pada bulan Januari-Mei 2024, penelitian dimulai pada bulan Januari 2025 dan Pembuatan Skripsi dari bulan Januari-Juni 2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet sepak bola yang terdaftar secara aktif di SSB BBC Batuang Taba yang berjumlah 150 atlet dengan rentang usia 10-18 tahun yang secara rutin mengikuti latihan.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah atlet sepak bola SSB BBC Batuang Taba yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

a. Kriteria Inklusi

- 1) Atlet yang aktif mengikuti latihan minimal 1 tahun terakhir
- 2) Atlet yang berusia 13-18 tahun

3) Atlet yang tidak memiliki Riwayat penyakit kronis yang dapat mempengaruhi performa fisik atau *VO₂ Max*

b. Kriteria Eksklusi

1) Atlet yang sedang dalam masa pemulihan cedera berat

c. Penentuan Sampel

Untuk menentukan jumlah sampel yang sesuai digunakan rumus slovin, yaitu :

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

Keterangan :

n = ukuran sampel

N = total populasi

e = nilai kritis atau batas toleransi kesalahan

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

$$n = \frac{150}{1 + 150(0,15)^2}$$

$$n = \frac{150}{1 + 3,375}$$

$$n = \frac{150}{4,375}$$

$$n = 34,29$$

Berdasarkan perhitungan dari rumus tersebut, jumlah sampel yang diperlukan sebanyak 35 orang atlet.

d. Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan Teknik *Purposive Sampling* untuk menyeleksi atlet yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari populasi sebanyak 150 orang. Selanjutnya, pemilihan sampel akhir dilakukan dengan Teknik *Random Sampling* melalui pencabutan lot, di mana 35 atlet dengan nomor undian 1 hingga 35 dipilih sebagai sampel penelitian.

D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer mengacu pada data yang telah dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dilapangan. Data Primer pada penelitian ini meliputi :

a. Kemampuan VO_2 Max

Data kemampuan VO_2 Max diperoleh melalui pengukuran *Multistage Fitness Test (MFT)* atau dikenal sebagai Bleep Test, dengan lintasan sepanjang 20 meter. Tes dilakukan satu kali pada seluruh responden, dilaksanakan sebelum sesi latihan rutin, yaitu pada sore hari antara pukul 16.00 hingga 17.00 WIB, dengan melibatkan bantuan teknis dari pelatih SSB BBC Batuang Taba untuk memastikan prosedur dilakukan sesuai standar.

b. Asupan Zat Gizi Makronutrien

Data asupan zat gizi makronutrien dikumpulkan menggunakan metode *Food Recall* 3x24 jam, dengan pendekatan wawancara langsung kepada responden. Proses pengumpulan dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh mahasiswa gizi yang telah mendapatkan pelatihan dalam pengambilan data recall, untuk memastikan keakuratan data. Penggunaan lembar Form Recall dan buku foto makanan digunakan sebagai alat bantu visual untuk meningkatkan ketepatan estimasi porsi makan.

c. Indeks Massa Tubuh

Data mengenai Indeks Massa Tubuh atlet, didapatkan dengan melakukan pengukuran antropometri secara langsung, mencakup pengukuran berat badan dan tinggi badan. Pengukuran dilakukan satu kali pada setiap responden oleh peneliti sendiri menggunakan alat timbang dan microtoise. Data tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus IMT.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tersedia sebelumnya yang dikumpulkan dari sumber-sumber tidak langsung atau tangan kedua. Data sekunder ini mencakup berbagai informasi terkait profil dan prestasi SSB BBC Batuang Taba.

E. Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi berbagai alat yang mendukung pengumpulan data dan pengukuran variabel yang diperlukan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Formulir Recall 3x24 jam, buku foto makanan, timbangan berat badan, *microtoise* (alat ukur tinggi badan), skala penelitian, *stopwatch*, *speaker* pengeras suara, pluit, meteran, selotip, dan alat tulis.

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Adapun tahapan dalam pengolahan data menggunakan aplikasi pengolahan data sebagai berikut :

a. *Editing*

Editing merupakan langkah awal dalam proses pengolahan data yang bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh data yang dikumpulkan telah lengkap, konsisten, dan sesuai dengan variabel penelitian. Pada tahap ini, dilakukan pemeriksaan terhadap data *food recall* 3x24 jam, data hasil pengukuran berat dan tinggi badan, serta data dari uji beep test. Pemeriksaan mencakup identifikasi terhadap kekosongan data, ketidaksesuaian jawaban, atau ketidaksesuaian hasil pengukuran dengan kategori variabel yang ditentukan. Apabila ditemukan kesalahan atau ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan, seperti klarifikasi atau konfirmasi ulang kepada sumber data yang bersangkutan agar data valid dan siap untuk dianalisis lebih lanjut.

b. *Coding*

Coding adalah proses pemberian kode numerik pada setiap variabel agar dapat diinput dan dianalisis oleh perangkat lunak statistik.

1) Asupan Zat Gizi Makro

Data Asupan Zat Gizi Makro diperoleh dari *Food Recall* 3x24 jam dan dianalisis menggunakan program *Nutrisurvey* untuk menghitung asupan zat gizi makro dari atlet tersebut.

Hasil analisis tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan hasil ukur sebagai berikut :

- a) Kurang = 1
- b) Cukup = 2

Kode numerik ini akan digunakan dalam analisis statistik menggunakan SPSS.

2) Indeks Massa Tubuh

Data IMT dihitung berdasarkan hasil pengukuran Berat Badan (kg) dan tinggi badan (m). Berdasarkan hasil pengukuran, responden dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu :

- a) Tidak Normal = 1
- b) Normal = 1

Pemberian kode ini bertujuan untuk mempermudah pengolahan data dalam analisis statistik.

3) Kemampuan VO_2 Max

Data Kemampuan VO_2 Max diperoleh melalui *Multistage Fitness Test (MFT)* atau *Bleep Test*. Dalam tes ini, responden berlari bolak-balik pada lintasan sepanjang 20 meter dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap sesuai dengan arahan. Jumlah lintasan yang berhasil diselesaikan dicatat dan digunakan untuk menghitung VO_2 Max berdasarkan

nilai standar dari panduan *Bleep Test*. Hasil *VO₂ Max* dikategorikan sebagai berikut :

- a) Tidak Baik = 1
- b) Baik = 2

Kode-kode tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan SPSS untuk mengidentifikasi Hubungan antara Kemampuan *VO₂ Max* dengan variabel lain seperti Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh.

c. *Entry Data*

Tahap ini melibatkan pemasukan data yang telah dikodekan ke dalam perangkat lunak SPSS. Database dalam SPSS disusun dengan variabel yang sesuai, kemudian data dari *Food Recall*, pengukuran IMT, dan hasil tes *VO₂ Max* dimasukkan secara sistematis. Selama proses *entry*, dilakukan pemeriksaan untuk memastikan data telah dimasukkan dengan benar dan tidak terdapat kesalahan input.

d. *Cleaning Data*

Tahap *cleaning* dilakukan untuk memastikan data yang telah dimasukkan bersih dari kesalahan dan siap untuk dianalisis. Proses ini mencakup identifikasi kesalahan dalam pemasukan data, pengecekan konsistensi data berdasarkan kategori yang telah ditentukan, serta penanganan data yang hilang. Dengan proses *cleaning* yang teliti, keakuratan dan validitas data dapat terjaga.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel, yaitu asupan zat gizi makronutrien, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan kemampuan *VO₂ Max*. Data awal dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata, median, dan standar deviasi untuk melihat kecenderungan data asli. Selanjutnya, data dikategorikan menjadi bentuk ordinal

berdasarkan kriteria tertentu, lalu dianalisis menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Hasil analisis ini memberikan gambaran proporsi responden dalam setiap kategori sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk meneliti hubungan antara dua variabel yang diamati. Dalam penelitian ini, hubungan yang dianalisis meliputi :

- 1) Hubungan antara Asupan Zat Gizi Makro dengan Kemampuan *VO₂ Max*.
- 2) Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan kemampuan *VO₂ Max*.

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel dalam penelitian ini, yaitu antara asupan zat gizi makronutrien dengan kemampuan *VO₂ Max*, serta antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan *VO₂ Max*. Karena seluruh variabel telah dikategorikan ke dalam bentuk ordinal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji Chi-Square (χ^2).

Uji ini digunakan untuk melihat signifikansi hubungan antar variabel dengan tingkat kemaknaan ditentukan pada $p\text{-value} < 0,05$. Hasil dari analisis ini akan menunjukkan apakah terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara faktor gizi dan kemampuan fisik atlet.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SSB BBC Batuang Taba, sebuah Sekolah Sepak Bola yang berfokus pada pembinaan atlet muda di wilayah Lubuk Begalung. SSB BBC Batuang Taba memiliki program latihan yang terstruktur dengan jadwal latihan rutin yang disesuaikan dengan Tingkat usia dan kemampuan atlet. Fasilitas yang tersedia mencakup lapangan latihan, area kebugaran, serta dukungan pelatih berpengalaman. Selain itu, SSB ini juga aktif mengikuti berbagai kompetisi lokal maupun nasional, sehingga memberikan kesempatan bagi para atlet untuk mengembangkan keterampilan mereka.

B. Gambaran Umum dan Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 35 orang atlet sepak bola remaja berjenis kelamin laki-laki yang tergabung dalam Sekolah Sepak Bola (SSB) BBC Batuang Taba, Kota Padang. Seluruh responden merupakan atlet aktif yang secara rutin mengikuti program latihan di SSB tersebut. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan selama 5 hari, dengan melibatkan berbagai tahapan pengukuran, aktifitas fisik, dan recall 3x24 jam untuk mendukung kelengkapan data yang dibutuhkan.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini dilihat berdasarkan distribusi usia, sebagaimana ditampilkan pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4. 1. Jumlah Responden Berdasarkan Kelompok Umur AKG Tahun 2025

Kelompok Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Remaja Awal	30	85,7
Remaja Akhir	5	14,3
Total	35	100

Berdasarkan tabel 4.1, mayoritas atlet sepak bola berada pada kategori usia remaja awal (13-15 tahun) sebanyak 30 atlet (85,7%), sedangkan kategori remaja akhir (16-18 tahun) sebanyak 5 atlet (14,3%).

Kategori ini disesuaikan dengan kelompok umur berdasarkan AKG tahun 2019.

C. Hasil Analisis Univariat

1. Deskriptif Statistik

Tabel 4. 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

	N	Min	Max	Mean	St Deviation
Kemampuan VO_2 Max	35	29,5	57,1	44,75	7,09
Asupan Protein	35	61,8	154,1	108,03	21,57
Asupan Lemak	35	85,4	147,0	119,42	14,63
Asupan Karbohidrat	35	54,7	128,5	82,18	17,27
Indeks Massa Tubuh	35	15,5	22,0	18,30	11,48
Total	35				

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata VO_2 Max atlet adalah 44,75 ml/kgBB/menit, dengan rentang antara 29,5 hingga 57,1. Rata-rata asupan protein, lemak, dan karbohidrat dengan variasi yang mencerminkan perbedaan kecukupan antar individu. Sedangkan pada Indeks Massa Tubuh berada pada kisaran 15,5-22,0 kg/m² dengan rata-rata 18,30 kg/m².

2. Kemampuan VO_2 Max

Kemampuan VO_2 Max menggambarkan seberapa baik tubuh seseorang dalam menggunakan oksigen saat beraktivitas fisik. Dalam penelitian ini, kemampuan VO_2 Max diukur menggunakan *beep test*, yang umum dipakai untuk menguji kebugaran kardiorespirasi para atlet.

Tabel 4. 3. Jumlah Responden Berdasarkan Kemampuan VO_2 Max Atlet Sepak Bola di SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025

Kemampuan VO_2 Max	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tidak Baik	18	51,4
Baik	17	48,6
Total	35	100

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden atlet memiliki kemampuan VO_2 Max yang tergolong tidak baik, yaitu sebanyak 18 orang (51,4%).

3. Asupan Zat Gizi Makro

Asupan Zat Gizi Makronutrien meliputi protein, lemak, dan karbohidrat. Data diperoleh melalui wawancara menggunakan metode *food recall* 3x24 jam, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan zat gizi makro atlet berdasarkan standar dari *International Society of Sports Nutrition (ISSN)*. Asupan tersebut kemudian dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu cukup apabila memenuhi $\geq 90\%$ dari kebutuhan ISSN dan kurang jika $< 90\%$. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki asupan protein dan lemak dalam kategori cukup, masing-masing sebesar 82,9% dan 97,1%. Sebaliknya asupan karbohidrat masih tergolong kurang pada mayoritas atlet (77,1%) yang menunjukkan bahwa karbohidrat menjadi zat gizi yang paling tidak tercukupi. Pengkategorian asupan makronutrien ditampilkan pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4. Jumlah Responden Berdasarkan Asupan Zat Gizi Makronutrien di SSB BBC Batuang Tabu Tahun 2025

Asupan Zat Gizi Makro	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Protein		
Kurang	6	17,1
Cukup	29	82,9
Lemak		
Kurang	1	2,9
Cukup	34	97,1
Karbohidrat		
Kurang	27	77,1
Cukup	8	22,9
Total	35	100%

4. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) digunakan untuk melihat status gizi berdasarkan perbandingan berat badan dan tinggi badan. Dalam konteks atlet, terutama atlet remaja, interpretasi nilai IMT perlu mempertimbangkan bahwa massa otot cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum. Oleh karena itu, Klasifikasi IMT

menggunakan acuan yang disesuaikan untuk atlet. Dapat dilihat Pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4. 5. Jumlah Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh di SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025

IMT	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tidak Normal	31	88,6
Normal	4	11,4
Total	35	100

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa mayoritas responden (88,6%) memiliki IMT yang tidak normal (kurus dan kelebihan berat badan). Hanya 1 orang (11,4%) yang memiliki status gizi normal berdasarkan perhitungan IMT untuk Atlet.

D. Hasil Analisis Bivariat

1. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dengan Kemampuan VO_2 Max Atlet

a. Hubungan Asupan Protein dengan Kemampuan VO_2 Max Atlet

Hasil analisis mengenai hubungan antara asupan protein dengan kemampuan VO_2 Max pada atlet dapat dilihat pada tabel 4.6:

Tabel 4. 6. Hubungan asupan protein dengan kemampuan VO_2 Max atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025

Kemampuan VO_2 Max							
Asupan Protein	Tidak Baik		Baik		Total	%	Nilai P Value
	n	%	n	%			
Kurang	3	50,0	3	50,0	10	100	1,000
Cukup	15	51,7	14	48,3	25	100	
Total	18	51,4	17	48,6	35	100	

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa sebanyak 50% atlet dengan asupan protein kurang memiliki VO_2 Max tidak baik, dan 50% atlet lainnya memiliki kemampuan yang baik. Sementara itu, pada atlet dengan asupan protein cukup, proporsi atlet yang memiliki kemampuan VO_2 Max tidak baik sebesar 51,7%, dan 48,3% tergolong baik. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dan kemampuan

$VO_2 \text{ Max}$ ($p=1,000$). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ atlet tidak dipengaruhi secara langsung oleh kecukupan asupan protein. Meskipun tidak signifikan, secara deskriptif atlet dengan asupan protein cukup sedikit lebih banyak yang memiliki $VO_2 \text{ Max}$ tidak baik.

b. Hubungan Asupan Lemak dengan kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ Atlet

Hasil analisis mengenai hubungan antara asupan lemak dengan kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ pada atlet dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 7. Hubungan asupan lemak dengan kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Taba tahun 2025

Kemampuan VO_2 Max							
Asupan Lemak	Tidak Baik		Baik		Total	%	Nilai P Value
	n	%	n	%			
Kurang	1	100	0	0	1	100	1,000
Cukup	17	50,0	17	50,0	34	100	
Total	18	51,4	17	48,6	35	100	

Berdasarkan tabel 4.7, menunjukkan bahwa 100% atlet dengan asupan lemak kurang memiliki kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ yang tidak baik. Sementara itu, pada atlet dengan asupan lemak cukup, kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ terbagi merata antara kategori baik dan tidak baik, yakni masing-masing 50%.

Meskipun secara deskriptif terlihat bahwa seluruh atlet dengan asupan lemak kurang cenderung memiliki kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ yang tidak baik, hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dan kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ ($p=1,000$).

c. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ Atlet

Hasil analisis mengenai hubungan antara asupan karbohidrat dengan kemampuan $VO_2 \text{ Max}$ pada atlet dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4. 8. Hubungan asupan karbohidrat dengan kemampuan VO_2 *Max* atlet sepak bola di SSB BBC Batuang Tabu tahun 2025

Kemampuan VO_2 <i>Max</i>							
Asupan Karbohidrat	Tidak Baik		Baik		Total	%	Nilai P Value
	n	%	n	%			
Kurang	14	51,9	13	48,1	27	100	1,000
Cukup	4	50,0	4	50,0	8	100	
Total	18	51,4	17	48,6	35	100	

Berdasarkan hasil pada tabel 4.8, menunjukkan bahwa dari total 35 responden, sebanyak 27 atlet (77,1%) memiliki asupan karbohidrat kurang, dan 8 atlet (22,9%) memiliki asupan karbohidrat cukup. Dari 27 atlet yang memiliki asupan karbohidrat kurang, sebanyak 14 orang (51,9%) memiliki kemampuan VO_2 *Max* tidak baik, dan 13 orang (48,1%) memiliki kemampuan VO_2 *Max* baik. Sedangkan dari 8 atlet yang memiliki asupan karbohidrat cukup, masing-masing 4 orang (50%) memiliki kemampuan VO_2 *Max* tidak baik maupun baik.

Hasil uji statistik menggunakan uji chi square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kemampuan VO_2 *Max* atlet, dengan nilai $p = 1,000$. Meskipun demikian, secara deskriptif tampak bahwa baik pada kelompok asupan karbohidrat kurang maupun cukup, proporsi antara kemampuan VO_2 *Max* baik dan tidak baik hampir seimbang.

2. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan VO_2 *Max* Atlet

Berdasarkan tabel 4.9, mayoritas atlet dengan IMT tidak normal, baik yang mengalami kekurangan maupun kelebihan berat badan cenderung memiliki kemampuan VO_2 *Max* yang tidak baik, yaitu sebanyak 51,6%. Sebaliknya, pada kelompok atlet dengan IMT normal, proporsi atlet dengan kemampuan VO_2 *Max* baik dan tidak baik relative seimbang, masing-masing 50%. Hasil uji Chi-Square menunjukkan

bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan kemampuan $VO_2 Max$ pada atlet ($p = 1,000$). Meskipun secara statistik tidak signifikan, tren data ini menggambarkan kecenderungan atlet dengan IMT tidak normal memiliki kemampuan $VO_2 Max$ yang lebih rendah.

Tabel 4. 9. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan $VO_2 Max$ atlet sepak bola di SSB BBC Batuangs Tabang tahun 2025

Kemampuan $VO_2 Max$							
IMT	Tidak Baik		Baik		Total	%	Nilai P Value
	n	%	n	%			
Tidak Normal	16	51,6	15	48,4	31	100	1,000
Normal	2	50,0	2	50,0	4	100	
Total	18	51,4	17	48,6	35	100	

E. Pembahasan

1. Kemampuan $VO_2 Max$

Distribusi hasil pengukuran kemampuan $VO_2 Max$ pada 35 atlet menunjukkan bahwa mayoritas atlet berada dalam kategori tidak baik (51,4%), sementara sisanya (48,6%) tergolong baik. Hal ini cukup mengkhawatirkan, mengingat seluruh subjek merupakan atlet yang idealnya memiliki kebugaran kardiorespirasi tinggi untuk menunjang performa olahraga.

$VO_2 Max$ merupakan indikator fisiologis utama yang mencerminkan kapasitas aerobik maksimal seseorang, yaitu volume oksigen maksimum yang dapat digunakan tubuh per menit selama aktivitas intensif. Nilai $VO_2 Max$ menggambarkan efisiensi sistem *kardiovaskular* dan pernapasan dalam mengalirkan serta memanfaatkan oksigen oleh jaringan otot saat bekerja. Atlet dengan nilai $VO_2 Max$ yang tinggi memiliki kemampuan lebih baik dalam mempertahankan intensitas latihan tinggi dalam durasi lama tanpa

mengalami kelelahan berlebih. VO_2 Max yang optimal juga berkontribusi terhadap pemulihan fisik yang lebih cepat setelah latihan atau kompetisi.²⁰

Distribusi nilai VO_2 Max yang bervariasi di antara atlet menunjukkan perbedaan tingkat kebugaran kardiorespirasi, yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis kelamin, usia, kebiasaan latihan, status gizi, fungsi paru dan jantung, serta faktor genetik.²⁰

Jika dibandingkan dengan teori, hasil ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kapasitas aerobik actual para atlet dengan kondisi fisiologis ideal. Mayoritas atlet belum mencapai tingkat VO_2 Max optimal, yang mencerminkan kebugaran kardiorespirasi kurang memadai. Padahal sebagian besar subjek masih berada pada usia muda, yang seharusnya secara fisiologis memiliki potensi aerobik lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor lain seperti intensitas latihan, pola hidup, atau status gizi mungkin belum optimal.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menyebutkan bahwa mayoritas siswa peserta ekstrakurikuler sepak bola memiliki VO_2 Max dalam kategori sedang hingga cukup, tanpa yang mencapai kategori tinggi. Artinya, belum semua atlet memiliki kapasitas aerobik yang ideal untuk mendukung performa maksimal.²¹

Dengan demikian, distribusi VO_2 Max yang ditemukan dapat dijadikan bahan evaluasi untuk peningkatan program latihan dan perbaikan status gizi para atlet. Pelatih dan tim gizi diharapkan memberikan perhatian lebih terhadap kelompok atlet dengan nilai VO_2 Max yang belum optimal agar dapat meningkatkan performa fisik secara menyeluruh.

2. Asupan Zat Gizi Makro

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, sebagian besar responden tercatat memiliki asupan protein dan lemak dalam kategori cukup, masing-masing sebesar 60% dan 50%. Sementara itu, asupan karbohidrat menunjukkan distribusi yang relatif seimbang, dengan 50%

atlet tercatat memiliki asupan karbohidrat yang cukup dan 50% lainnya dalam kategori kurang. Meskipun angka kecukupan asupan karbohidrat tidak dominan berada di kategori kurang seperti pada referensi sebelumnya, namun temuan ini tetap menunjukkan bahwa karbohidrat merupakan zat gizi makro yang belum sepenuhnya tercukupi secara merata oleh seluruh atlet dalam penelitian ini.

Asupan Zat Gizi Makro yang seimbang sangat penting untuk mendukung fungsi fisiologis tubuh, terutama bagi individu yang aktif secara fisik seperti atlet. Karbohidrat, protein, dan lemak masing-masing memiliki peran utama dalam *metabolisme* energi. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama, terutama saat aktivitas fisik berintensitas tinggi. Jumlah simpanan glikogen dalam tubuh sangat menentukan performa fisik, dan jika asupan karbohidrat tidak mencukupi, maka tubuh akan mengalami penurunan daya tahan serta performa selama latihan atau kompetisi.²² Selain itu, ketidakseimbangan konsumsi karbohidrat dapat menyebabkan tubuh menggunakan protein dan lemak sebagai sumber energi alternatif, yang justru dapat mengganggu proses pemulihan otot dan menurunkan efisiensi metabolisme energi.⁵

Protein memiliki fungsi penting dalam pemeliharaan jaringan otot, regenerasi sel, dan adaptasi terhadap latihan. Konsumsi protein yang cukup sangat dibutuhkan untuk menggantikan sel-sel otot yang rusak, khususnya setelah latihan intensif. Jika asupan protein tidak mencukupi, proses pemulihan akan terganggu, dan dalam jangka panjang dapat menurunkan performa otot.²² Lemak di sisi lain, berperan sebagai Cadangan energi dalam aktivitas berkepanjangan dan membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak. Keseimbangan asupan ketiga makronutrien ini sangat menentukan status gizi optimal, yang berdampak langsung terhadap kebugaran dan kemampuan fisik seseorang.²³

Jika dibandingkan dengan teori tersebut, hasil penelitian ini memperlihatkan adanya ketidaksesuaian dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat. Meskipun protein dan lemak telah tercukupi oleh sebagian besar atlet, kekurangan karbohidrat tetap menjadi hambatan besar dalam menunjang performa optimal. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman dan pengaturan makan para atlet belum sepenuhnya mempertimbangkan peran strategis karbohidrat dalam menunjang aktivitas fisik dan proses adaptasi latihan.

Penelitian sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa baik atlet sepak bola yang tinggal di asrama maupun non-asrama mengalami defisit asupan energi dan makronutrien, termasuk karbohidrat. Lebih dari 80% atlet dalam penelitian tersebut memiliki tingkat kecukupan karbohidrat yang rendah, yang kemudian berpengaruh terhadap skor VO_2 max mereka. Meskipun atlet asrama mendapatkan pengaturan makan yang lebih terstruktur, porsi makan yang disamaratakan dan tidak disesuaikan dengan kebutuhan individu menyebabkan kecukupan karbohidrat tetap rendah. Hal ini menegaskan bahwa permasalahan asupan karbohidrat yang tidak adekuat masih menjadi tantangan umum dalam manajemen gizi atlet usia remaja.²⁴

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu sebanyak 88,6%, memiliki status Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tidak normal. Kategori ini mencakup responden yang tergolong kurus maupun kelebihan berat badan, sementara hanya satu responden yang memiliki status gizi normal berdasarkan perhitungan IMT yang disesuaikan untuk atlet. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas atlet dalam penelitian belum mencapai komposisi tubuh yang sesuai untuk mendukung kebugaran jasmani dan performa fisik secara optimal.

Atlet sepak bola idealnya memiliki IMT yang sedikit lebih tinggi dari rata-rata populasi umum, tetapi tetap proporsional, dengan dominasi massa otot dibandingkan lemak tubuh. Komposisi tubuh seperti ini sangat penting untuk menunjang kekuatan otot, efisiensi sistem *kardiovaskular* dan respirasi, serta distribusi oksigen ke jaringan otot selama aktivitas fisik yang berat.²⁵ Oleh karena itu, atlet dengan IMT tidak ideal berpotensi menghadapi hambatan dalam mempertahankan daya tahan, kecepatan, dan kekuatan saat bertanding.²⁶

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa atlet dengan IMT normal memiliki kemungkinan kebugaran jasmani yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang kelebihan berat badan. IMT yang terlalu tinggi akibat lemak berlebih dapat membatasi fleksibilitas, memperberat kerja jantung dan paru-paru, serta meningkatkan risiko kelelahan.²⁵ Oleh sebab itu, keberadaan status gizi yang tidak normal pada sebagian besar responden dapat dipandang sebagai potensi penurunan efisiensi kebugaran atlet.

Namun demikian, hal ini juga mungkin terjadi karena dalam penelitian ini digunakan standar pengukuran IMT khusus untuk atlet, yang berbeda dari kategori IMT pada populasi umum. Perhitungan IMT atlet mempertimbangkan bahwa massa otot pada atlet biasanya lebih tinggi, sehingga standar normal mereka lebih ketat. Dengan demikian, seseorang yang tergolong normal dalam populasi umum bisa saja dikategorikan tidak normal dalam standar atlet. Oleh karena itu, hasil yang menunjukkan sebagian besar atlet memiliki IMT tidak normal tidak serta-merta menunjukkan kondisi gizi yang buruk, tetapi perlu dilihat dalam konteks standar penilaian khusus tersebut.

Selain itu, klasifikasi status IMT dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu normal dan tidak normal, di mana kategori “tidak normal” mencakup kondisi kurus dan overweight. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan pertimbangan teknis, yaitu

untuk memungkinkan analisis bivariat menggunakan tabel 2×2, karena analisis dengan tabel 3×3 tidak memenuhi syarat distribusi frekuensi minimum antar sel. Oleh karena itu, pemadatan kategori menjadi dua kelompok besar merupakan keputusan analitis yang dipertimbangkan secara metodologis, agar pengujian hubungan antar variabel dapat dilakukan dengan valid.

Peneliti menyadari bahwa masing-masing kondisi dalam kelompok tidak normal memiliki dampak yang berbeda terhadap performa fisik atlet. Atlet yang kurus mungkin mengalami defisit energi dan massa otot, sedangkan atlet overweight cenderung memiliki distribusi lemak berlebih yang dapat mengganggu efisiensi gerak dan kerja sistem kardiopulmoner. Meskipun pendekatan klasifikasi dua kategori menyederhanakan informasi, pendekatan ini tetap memberikan gambaran awal yang bermanfaat mengenai distribusi status gizi atlet. Untuk memperdalam analisis, penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan klasifikasi lebih rinci sangat dianjurkan.

Penelitian sebelumnya juga mendukung bahwa status IMT yang tidak ideal, baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi, dapat memengaruhi efisiensi distribusi oksigen, pembentukan energi, dan kemampuan otot dalam mempertahankan daya tahan.²⁶ Dengan demikian, menjaga IMT dalam kisaran yang sesuai, berdasarkan standar atlet, menjadi hal penting dalam pengelolaan kebugaran jasmani atlet secara menyeluruh.

5. Hubungan Asupan Protein dengan Kemampuan VO_2 Max

Berdasarkan tabel 4.6, diketahui bahwa dari 10 atlet dengan asupan protein kurang, sebanyak 5 orang (50,0%) memiliki kemampuan VO_2 Max yang tidak baik, dan 5 orang lainnya (50,0%) memiliki kemampuan yang baik. Sedangkan dari 25 atlet dengan asupan protein cukup, sebanyak 13 orang (51,7%) memiliki VO_2 Max tidak baik, dan 12 orang (48,3%) memiliki VO_2 Max yang baik.

Meskipun secara deskriptif terlihat perbedaan kecil antara kelompok asupan protein kurang dan cukup, hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kemampuan $VO_2 Max$ atlet (nilai $p = 1,000$). Secara fisiologis, protein memiliki peran penting dalam mendukung performa fisik atlet, terutama dalam membentuk dan memperbaiki jaringan otot, menghasilkan enzim-enzim metabolik, serta berperan dalam pembentukan hemoglobin sebagai pengangkut oksigen dalam darah. Bagi atlet remaja, seperti dalam penelitian ini, kebutuhan protein menjadi lebih besar karena harus menunjang proses pertumbuhan sekaligus proses pemulihan setelah latihan intensif.²⁷ Oleh karena itu, asupan protein yang tidak mencukupi secara teori dapat berdampak pada menurunnya efisiensi sistem pernapasan dan sirkulasi yang dibutuhkan dalam proses peningkatan $VO_2 Max$.

Namun demikian, temuan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan protein dan $VO_2 Max$ dapat dijelaskan oleh pengaruh faktor lain yang lebih dominan, seperti latihan aerobik rutin yang dilakukan oleh atlet. Latihan aerobik yang terstruktur dan intens terbukti mampu meningkatkan kapasitas $VO_2 Max$, bahkan ketika asupan protein kurang optimal, karena tubuh mampu beradaptasi melalui peningkatan efisiensi penggunaan oksigen.²⁷

Hasil penelitian ini sejalan yang menunjukkan bahwa atlet sepak bola PS Semen Padang. Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa pola konsumsi protein tidak berhubungan secara signifikan dengan daya tahan jantung paru.²⁷ Hal ini memperkuat pemahaman bahwa walaupun protein sangat penting dalam proses fisiologis tubuh, kaitannya secara langsung terhadap peningkatan kapasitas $VO_2 Max$ bisa bersifat tidak signifikan apabila faktor-faktor lain seperti frekuensi dan intensitas latihan lebih dominan.

6. Hubungan Asupan Lemak dengan Kemampuan VO_2 Max

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% atlet dengan asupan lemak kurang memiliki kemampuan VO_2 Max yang tidak baik. Sementara itu, pada atlet dengan asupan lemak cukup, kemampuan VO_2 Max terbagi merata antara kategori baik dan tidak baik, yakni masing-masing 50%. Meskipun secara deskriptif terlihat bahwa seluruh atlet dengan asupan lemak kurang cenderung memiliki kemampuan VO_2 Max yang tidak baik, hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dan kemampuan VO_2 Max ($p=1,000$).

Secara fisiologis, lemak berperan penting sebagai sumber energi utama, terutama pada aktivitas fisik dengan durasi panjang dan intensitas ringan hingga sedang. Selain itu, lemak juga berperan dalam transportasi vitamin larut lemak, melindungi organ vital, serta sebagai komponen struktural membran sel. Dalam tubuh atlet, asupan lemak yang cukup penting untuk mempertahankan ketersediaan energi dan memperlambat kelelahan selama aktivitas fisik berkepanjangan. Kekurangan asupan lemak dapat mengganggu proses *metabolisme* energi dan mengurangi efisiensi performa fisik.²⁷

Namun, hasil penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan signifikan antara asupan lemak dan kapasitas VO_2 max. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh faktor lain yang lebih dominan, seperti frekuensi dan intensitas latihan aerobik, adaptasi fisiologis atlet, serta status kebugaran umum. Atlet yang menjalani latihan rutin memiliki kapasitas penggunaan energi yang lebih efisien, sehingga tubuh dapat menyesuaikan dengan baik terhadap berbagai kondisi, termasuk jika terjadi kekurangan salah satu zat gizi makro.

Temuan ini juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan lemak dan daya tahan jantung paru pada atlet sepak bola PS Semen Padang. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun lemak merupakan salah satu

sumber energi penting, pengaruhnya terhadap kemampuan VO_2 max dapat menjadi tidak dominan, terutama pada populasi atlet yang sudah memiliki adaptasi metabolik akibat latihan fisik yang berkelanjutan.²⁷

7. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kemampuan VO_2 Max

Hasil penelitian menunjukkan dari total 35 atlet, mayoritas (77,1%) memiliki asupan karbohidrat kurang dan hanya 22,9% yang cukup. Pada kelompok asupan kurang, distribusi VO_2 Max terbagi hampir seimbang antara tidak baik (51,9%) dan baik (48,1%). Begitu pula pada kelompok asupan cukup, masing-masing 50% atlet memiliki VO_2 Max baik dan tidak baik. Hasil uji chi-square menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dan kemampuan VO_2 Max ($p = 1,000$). Temuan ini menunjukkan bahwa baik kelompok asupan karbohidrat kurang maupun cukup, distribusi kemampuan VO_2 Max cenderung serupa.

Secara fisiologis, karbohidrat merupakan zat gizi makro utama yang digunakan sebagai sumber energi selama aktivitas fisik berintensitas sedang hingga tinggi. Dalam tubuh, karbohidrat disimpan sebagai glikogen di otot dan hati. Ketika berolahraga, glikogen otot menjadi sumber energi utama, dan ketersediaannya sangat penting untuk mempertahankan intensitas dan durasi aktivitas. Kekurangan karbohidrat dapat menyebabkan cepat lelah, menurunnya performa, serta ketidakmampuan tubuh mempertahankan kapasitas aerobik secara.²⁷

Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar atlet mengonsumsi karbohidrat di bawah angka kecukupan, banyak dari mereka yang masih memiliki kemampuan VO_2 max yang baik. Hal ini dapat dijelaskan oleh kemampuan adaptasi tubuh atlet yang telah menjalani latihan rutin dalam jangka panjang. Latihan aerobik yang konsisten dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi, termasuk lemak dan simpanan glikogen, sehingga

tubuh mampu mempertahankan performa fisik meskipun asupan karbohidrat tidak optimal.

Temuan ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dan kemampuan VO_2 max. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan populasi penelitian, desain studi, metode pengukuran, dan intensitas latihan yang dijalani subjek. Oleh karena itu, meskipun karbohidrat memiliki peran penting secara teori, dalam praktiknya pengaruhnya terhadap VO_2 max bisa bervariasi tergantung pada banyak faktor lain, termasuk kebugaran fisik, durasi latihan, dan adaptasi metabolik masing-masing atlet.²⁷

8. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan VO_2 Max

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dan tingkat VO_2 max pada pemain sepak bola. Nilai korelasi yang diperoleh adalah hitung 0,366 dengan r_{tabel} 0,388 dan tingkat signifikansi $p = 0,078$, sehingga dinyatakan tidak signifikan karena $p > 0,05$ [1]. Meski demikian, secara deskriptif terdapat kecenderungan bahwa sebagian besar atlet yang memiliki IMT tidak normal (baik kurus maupun obesitas) memiliki tingkat VO_2 max yang berada pada kategori sedang hingga kurang, sementara atlet dengan IMT normal memiliki distribusi VO_2 max yang lebih seimbang.

IMT merupakan indikator sederhana untuk menggambarkan status gizi dan komposisi tubuh seseorang. IMT yang terlalu rendah dapat menunjukkan kurangnya massa otot yang berkontribusi terhadap daya tahan, sedangkan IMT yang terlalu tinggi dapat meningkatkan beban kerja sistem pernapasan dan *kardiovaskular*. Oleh karena itu, IMT yang berada pada kategori normal umumnya dikaitkan dengan efisiensi fisiologis dan kapasitas aerobik yang lebih baik.²⁸

Perbandingan antara hasil penelitian dan teori menunjukkan bahwa meskipun secara fisiologis IMT dapat memengaruhi performa

aerobik, hubungan ini tidak selalu signifikan secara statistik. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor lain yang memengaruhi VO_2 max, seperti frekuensi latihan, durasi, intensitas, kebugaran umum, serta adaptasi metabolik tubuh terhadap latihan fisik jangka panjang. Atlet dengan IMT yang kurang ideal tetap dapat memiliki VO_2 max yang memadai bila mereka terbiasa menjalani latihan fisik yang konsisten dan intens.

Hasil ini memperkuat pemahaman bahwa IMT bukan satu-satunya faktor yang menentukan kapasitas VO_2 max. Kemampuan aerobik dipengaruhi oleh interaksi berbagai sistem tubuh seperti sistem *kardiovaskular*, respirasi, dan metabolik, sehingga pendekatan penilaian kebugaran atlet sebaiknya tidak hanya bergantung pada IMT saja.²⁸

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Salah satu keterbatasan adalah jumlah sampel yang terbatas, yaitu hanya 35 atlet, sehingga hasil penelitian ini mungkin belum dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Namun, sampel ini telah ditentukan berdasarkan Teknik *Purposive Sampling* dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusif. Pemilihan jumlah sampel ini juga telah mempertimbangkan ketersediaan responden yang memenuhi kriteria penelitian serta keterbatasan waktu dan sumber daya dalam pengambilan data. Meskipun jumlah sampel relative kecil, namun telah mewakili populasi dengan karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Selain itu, Pengukuran Asupan Zat Gizi Makro menggunakan metode *Food Recall* 3x24 jam dapat mengalami bias ingatan. Untuk meminimalkan bias, pengisian dilakukan dengan bimbingan peneliti serta menggunakan buku foto makanan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian adalah kondisi lingkungan saat pengukuran VO_2 Max,

seperti suhu dan Tingkat kelelahan atlet, yang mungkin berdampak pada hasil tes.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Sebagian besar responden memiliki asupan protein dan lemak yang tergolong cukup, masing-masing sebesar 65,7% dan 57,1%. Namun, seluruh responden (100%) memiliki asupan karbohidrat yang kurang dari kebutuhan harian berdasarkan standar kebutuhan atlet menurut ISSN, yaitu <90% dari kebutuhan harian. Hal ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan asupan energi, khususnya dari sumber karbohidrat.
2. Sebagian besar responden memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang tidak normal, baik dibawah maupun diatas kisaran ideal. Hanya sebsgian kecil responden yang berada dalam kategori IMT normal.
3. Kemampuan *VO₂ Max* menunjukkan bahwa sebagian besar atlet memiliki kemampuan *VO₂ Max* dalam kategori tidak baik, yaitu sebanyak 54,3%, sedangkan 45,7% berada dalam kategori baik.
4. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makronutrien (protein, lemak, dan karbohidrat) dengan kemampuan *VO₂ Max*, dengan ketiga variabel tersebut menunjukkan nilai $p = 1,000$. Meskipun demikian, secara deskriptif terdapat kecenderungan bahwa atlet dengan asupan protein dan lemak yang cukup lebih banyak menunjukkan *VO₂ Max* yang baik dibandingkan dengan atlet yang asupannya kurang.
5. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan kemampuan *VO₂ Max* ($p = 1,000$). Meski demikian, secara deskriptif terlihat bahwa atlet dengan IMT tidak normal (underweight dan overweight) cenderung memiliki kemampuan *VO₂ Max* yang lebih rendah dibandingkan dengan atlet yang memiliki IMT normal.

B. Saran

1. Bagi pihak pelatih dan pengelola SSB BBC Batuang Taba, diharapkan agar lebih memperhatikan pola makan atlet, khususnya dalam pemenuhan asupan karbohidrat, karena hampir seluruh responden

mengalami kekurangan karbohidrat yang berperan penting sebagai sumber energi utama dalam aktivitas olahraga.

2. Bagi atlet, disarankan untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya keseimbangan asupan zat gizi makro, terutama dalam memenuhi kebutuhan energi harian agar dapat mendukung peningkatan performa dan kapasitas *VO₂ Max* secara optimal.
3. Meskipun hasil penelitian tidak menunjukkan hubungan signifikan secara statistik, penting bagi pelatih dan tenaga kesehatan untuk tetap memantau status gizi atlet secara berkala, termasuk pengukuran IMT dan penilaian asupan makan, karena faktor-faktor tersebut secara fisiologis tetap berkontribusi terhadap kebugaran dan daya tahan tubuh atlet.
4. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan menambahkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi *VO₂ Max*, seperti frekuensi latihan, waktu, istirahat, atau status hidrasi, agar dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kebugaran jasmani atlet.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manggala A, Maulana F, Bachtiar B. Latihan fartlek dan latihan cross country untuk meningkatkan $VO_2 Max$ pemain sekolah sepakbola. J Educ FKIP UNMA. 2023;9(4):1734–9.
2. Sa'adah U, Hardiansyah A, Darmuin D. Hubungan pengetahuan gizi dan asupan zat gizi makro dengan tingkat kebugaran jasmani atlet sepak bola di SSB Ganesha Putra FC Purwodadi. J Ilmu Gizi Indones. 2023;4(1).
3. Amaliana R. Hubungan tingkat kecukupan energi dan zat gizi makro dengan kebugaran ($VO_2 Max$) atlet sepakbola di SAFIN Pati Football Academy. Nutr Res Dev J. 2022;2(2):31–40.
4. Et.al A. Perbedaan asupan energi, makronutrien, status gizi, dan $VO_2 Max$ antara atlet sepak bola asrama dan non asrama. Media Gizi Indones. 2022;11(1):1–14.
5. Rahmah Z, Dwiyaniti D, Mourbas I, Yuniritha E, Kasmiyetti. Hubungan somatotype dan asupan gizi makro dengan kebugaran jasmani atlet. J Gizi. 2020;9(2):189.
6. Aqmain FN, Irsyada M. Hubungan indeks massa tubuh terhadap $VO_2 Max$ atlet Kota Pasuruan. J Olahraga Prestasi. 2018;5(2):53–8.
7. Wolter A, Tangkudung A, Nurdin F. Hubungan indeks massa tubuh dengan volume oksigen maksimal pada atlet cricket nasional. J Olahraga Prestasi. 2024;13(1):36–41.
8. Muthmainnah I, AB I, Prabowo S. Hubungan asupan energi dan zat gizi makro (protein, karbohidrat, lemak) dengan kebugaran ($VO_2 Max$) pada atlet remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB) Harbi. J Kesehat Masy Mulawarman. 2019;1(1):24.
9. Sepriadi. Pembinaan kebugaran jasmani. Depok: Rajawali Pers; 2019.
10. Bafirman, Wahyuri AS. Pembentukan kondisi fisik. Depok: Rajawali Pers; 2019.
11. Hasdiana U. Olahraga kebugaran. Analytical Biochemistry. 2018;11:1–5.
12. Dieny FF, Widyastuti N, F DY, Tsani AFA. Gizi atlet sepak bola. Semarang: K-Media; 2019.
13. Rismayanthi C, Mulyawan R. Gizi olahraga. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta; 2021.
14. Syafrizar, Welis W. Gizi olahraga. Yogyakarta: Wineka Media; 2015.
15. Zulaekah S, Lathifah Mardiyati N, Nur Isnaeni F. Gizi Olahraga. Surakarta: MUP; 2018.
16. Mahfud I, Aditya G, Fahrizqi EB. Analisis IMT (Indeks Massa Tubuh) atlet UKM Sepakbola Universitas Teknokrat Indonesia. J Sports Athl Teach Recreat

Interdiscip Anal. 2020;3(1):9–13.

17. Sepdanius E, Rifki MS, Komaini A. Tes dan pengukuran olahraga. Depok: Rajawali Pers; 2019.
18. Miftachur Rohmah N, Hamdani. Survei kebugaran jasmani menggunakan tingkat *VO₂ Max* pada peserta ekstrakurikuler pencak silat SMKN 1 Kediri pasca pandemi. J Pendidik Olahraga dan Kesehatan. 2022;10(1):239–45.
19. Dwiyanti D, Hasneli, Khairunnisa. Hubungan kebiasaan pola makan dan aktivitas fisik dengan somatotipe atlet olahraga permainan. J Olahraga. 2020;6(1):40–9.
20. Yuliawan E, Indrayana B. Penyuluhan pentingnya peningkatan *VO₂ Max* guna meningkatkan kondisi fisik. J Ilm Sport Coach Educ. 2019;1:1–5.
21. Suganda MA, Kamil I. Profil kemampuan *VO₂ Max* ekstrakurikuler sepak bola siswa. J Pendidik Olahraga. 2023;13(2):15–20.
22. Purwaningtyas DR, Ghifari N, Rachma DA. Hubungan pengetahuan gizi, asupan energi, zat gizi makro dan latihan fisik dengan kekuatan otot lengan atlet arung jeram Jabodetabek. J Sport Sci Fit. 2023;9(2):95–103.
23. Nova M, Yanti R. Hubungan asupan zat gizi makro dan pengetahuan gizi dengan status gizi pada siswa MTs.S An-Nur Kota Padang. J Kesehat Perintis. 2018;5(2):169–75.
24. Alfitasari A, Dieny FF, Ardiaria M, Tsani AFA. Perbedaan asupan energi, makronutrien, status gizi, dan *VO₂ Max*. J Gizi Klin. 2019;14(1):14–26.
25. Sepakbola MA. Faktor yang berhubungan dengan kebugaran jasmani (*VO₂ Max*). 2016;(Dec):237–49..
26. Aryasatya RP, Handayani S, Ghozali DA, Wiyono N. Hubungan indeks massa tubuh dengan *VO₂ Max* dan indeks kebugaran pada pemain sepak bola. Plex Med J. 2024;3(3):100–11.
27. Pertiwi AB. Pengaruh asupan makan (energi, karbohidrat, protein, dan lemak) terhadap daya tahan jantung paru (*VO₂ Max*) atlet sepak bola [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2012.
28. Pranata DY. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tingkat *Vo 2 Max* Pemain Sepak Bola Stkip Bbg. J Penjaskesrek. 2017;4(1):64–9.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

SURAT PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

	Kementerian Kesehatan Padangkab Padang Jalan Simpang Pondok Kaji, Nanggalo, Padang, Sumatera Barat 25146 ☎ 0751 708128 🌐 https://padangkab-pdg.go.id
Nomor : PP.06.02/P.00000/6537/2024	05 Desember 2024
Lampiran : -	
Hal : Izin Penelitian	
Yth. SSB BDC Batuang Taba Jl. Aru Lubeg No. 4, Batuang Taba nan XX, Kec. Lubuk Begalung, Kota Padang, Sumatera Barat	
Dengan hormat,	
Sehubungan dengan Kurikulum Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padangkab Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitika diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, dimana lokasi penelitian mahasiswa tersebut adalah institusi yang Bapak/Ibu pimpin.	
Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut adalah:	
Nama :	Ghina Afri Dewi
NIM :	212210611
Judul Penelitian :	Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kemampuan VO ₂ Max Pada Atlet Sepak Bola SSB BDC Batuang Taba Tahun 2025
Tempat Penelitian :	SSB BDC Batuang Taba
Waktu Penelitian :	Desember 2024 s.d Juni 2025
Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.	
Direktur Kamarkas Padangkab Padang,	
	
Rendayati, S.Kp, N.Kep, Sp.Jlwa	
<div>Kementerian Kesehatan tidak memertanggung jawabkan grafik QR code dengan bentuk apapun. Jika terdapat potensi susut atau grafik QR code akan berubah melalui NAL O KEMENKES/21/00067 dari https://ruba.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman https://ruba.kemkes.go.id/verify/123</div> 	
Dokumen ini telah dipertanggung jawabkan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPSSE) 00000	

LAMPIRAN B

SURAT IZIN PENELITIAN



SSB BBC
SEKOLAH SEPAKBOLA BATUANG TABA
PLAY-TRAIN-COMPETE



LAPANGAN SEPAKBOLA BBC KECAMATAN LUBUK BEGALUNG KOTA PADANG
CALL/WA : 081374211594 - 081266989864

Nomor : 01 /SSB-BBC/ Pdg/ I/ 2025
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Izin Penelitian

Padang, 03 Januari 2025

Kepada Yth:
Direktur Kemenkes Poltekkes Padang
di-

Padang
Dengan hormat,
Pertama sekali kami dari Pengurus SSB BBC Batuang Taba Padang mendo'akan semoga Direktur Kemenkes Poltekkes Padang beserta Staf ada dalam keadaan sehat-wal'aflat, sukses dalam aktifitasnya dan selalu dilindungi oleh Allah SWT. Amin.

Berdasarkan surat Direktur Kemenkes Poltekkes Padang Nomor :
PP.06.02/F.XXXX/6537/2024 Izin Penelitian,
Nama : Ghinna Alfriti Dewi NIM : 212210611.

Kami dari Pengurus SSB BBC Batuang Taba Padang, pada prinsip menyetujui / tidak keberatan Saudari Ghinna Alfriti Dewi untuk melakukan Penelitian di SSB BBC Batuang Taba Padang.

Judul Penelitian : Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh
Terhadap Kemampuan VO2 Max Pada Atlet Sepak Bola
SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025

Waktu Penelitian : Desember 2024 s/d Juni 2025

Demikian disampaikan kepada Direktur Kemenkes Poltekkes Padang sebelum dan sesudahnya diucapkan terima kasih.

Hormat Kami

Pengurus SSB BBC Batuang Taba



[Signature]
BOSLIHARDI

SSB BBC BATUANG TABA KOTA PADANG - PLAY - TRAIN - COMPETE

LAMPIRAN C

SURAT PERNYATAAN PENYELESAIAN PENELITIAN

 PSSI  SSB BBC SEKOLAH SEPAKBOLA BATUANG TABA CLUB LAPANGAN SEPAKBOLA BBC KECAMATAN LUBUK BEGALUNG KOTA PADANG CALL/WA 081374211594 - 081208989864	
Nomor : 02/SSB-BBC/Pdg/1/2025	Padang, 26 Januari 2025
Lampiran : -	
Perihal : Pernyataan Penyelesaian Penelitian	
Kepada Yth : Direktur Kemenkes Poltekkes padang	
di- Padang	
Dengan hormat,	
Pertama-tama, kami dari pengurus SSB BBC Batuang Taba Padang mengucapkan terima kasih kepada Direktur Kemenkes Poltekkes Padang beserta seluruh jajarannya atas kerja sama dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian di SSB BBC Batuang Taba Padang.	
Dengan ini kami menyampaikan bahwa penelitian dengan judul "Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh terhadap kemampuan VO2 Max pada Atlet Sepak Bola SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025" atas nama saudara Ghinna Aifri Dewi (NIM : 212210611) telah selesai dilaksanakan, termasuk seluruh tahapan pengumpulan data, sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Kami berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas pelatihan di SSB BBC Batuang Taba Padang.	
Demikian surat ini kami sampaikan. Kami ucapkan terima kasih atas perhatian dan kerja sama yang telah diberikan.	
Hormat Kami Pengurus SSB BBC Batuang Taba	
 Syarif Dinata	

LAMPIRAN D

SURAT PERMOHONAN IZIN KODE ETIK

	Kementerian Kesehatan <i>PoliTekkes Padang</i> Jalan Dimpang Pondok Kopi, Nanggali, Padang, Sumatera Barat 25146 ☎ (0751) 704538 🌐 https://politeknik-pgk.ac.id	
Nomor : 2024 Lampiran Hal :	PP.06.02/F.00000/0536/2024 : : Permohonan Persetujuan Etik	05 Desember
Yth. Ketua KEPK UPERTIS J. Adnegeri Simp. Kalumpang Lubuk Buaya, Padang, Sumatera Barat		
Sesuai dengan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh:		
Nama :	Ghinna Afili Dewi	
NIM :	212210611	
Jenjang :	Diploma IV	
Program Studi :	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	
Instansi :	Kementerian Kesehatan PoliTekkes Padang	
Judul Penelitian :	Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kemampuan VO2 Max Pada Atlet Sepak Bola SSB SSC Batuang Taba Tahun 2025	
Pembimbing 1/ Promotor :	Kurniyati, DCH, M. Biomed	
Pembimbing 2/ Ko Promotor :	Hasnel, DCH, M. Biomed	
Maka bersama ini kami mengajukan permohonan persetujuan etik sebagai salah satu syarat penelitian tersebut bisa dilakukan.		
Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.		
Direktur Kemenkes PoliTekkes Padang		
		
Rendiyati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa		
<div>Kementerian Kesehatan telah menerima surat dan/atau grafik QR dalam bentuk apapun jika terdapat potensi surat atau grafik QR akan berlaku sebagai HALO KEMENKES1500007 dan https://halo.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keabsahan tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman https://ssb.kemkes.go.id/verifika</div> 		
Dokumen ini telah diintegrasikan secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPSSE), 2020		

LAMPIRAN E

SURAT IZIN HASIL KODE ETIK

	UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) No. Validasi dan Registrasi KEPPKN Kementerian Kesehatan RI: 0116221371	Kampus 1 Universitas Perintis Indonesia Jl. Selangit KM 17 Lelaik, Batus, Padang +62 91500 10180 ethics-uperintis@gmail.com
Nomor : 912/KEPK.F1/ETIK/2024		
KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK		
ETHICAL APPROVAL		
<p>Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Perintis Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian kedokteran, kesehatan, dan kefarmasian, telah mengkaji dengan teliti protocol berjudul:</p> <p><i>The Ethics Committee of Universitas Perintis Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical, health and pharmacist research, has carefully reviewed the research protocol entitled:</i></p> <p>"Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh terhadap Kemampuan VO2 Max pada Atlet Sepak Bola SSB BBC Batuang Taba Tahun 2025".</p> <p>No. protocol : 24-11-1282</p> <p>Peneliti Utama : GHINNA ALFITRI DEWI <i>Principal Investigator</i></p> <p>Nama Institusi : Jurusan Gizi, Kemenkes Poltekkes Padang <i>Name of The Institution</i></p> <p>dan telah menyetujui protocol tersebut diatas. <i>and approved the above mentioned protocol.</i></p>		
<div style="text-align: right;"><p>Padang, 18 November 2024</p><p>Ketua, Chairman</p><p>Prof Primat M. Biomed, PA</p></div> <div style="text-align: center;"></div>		
<p><small>*Ethical approval berlaku satu (1) tahun dari tanggal persetujuan.</small></p> <p><small>**Peneliti berkewajiban:</small></p> <ol style="list-style-type: none">1. Menjaga kerahasiaan identitas subjek penelitian.2. Memberitahukan status penelitian apabila,<ol style="list-style-type: none">a. Selama masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini ethical approval harus diperpanjang.b. Penelitian berhasil diungkap jalan.3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (serious adverse event)4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subjek sebelum protocol penelitian mendapat lolos kaji etik dan sebelum memperoleh informed consent dari subjek penelitian.5. Menyampaikan laporan akhir, bila penelitian sudah selesai.6. Cantumkan nomor protocol ID pada setiap komunikasi dengan Lembaga KEPK Universitas Perintis Indonesia.7.		
<p><small>Semua prosedur persetujuan etik penelitian dilakukan sesuai dengan standar CI 000-WFO 1 2016. All procedure of Ethical approval are performed in accordance with CI 000-WFO 1 2016 standard procedure.</small></p>		

LAMPIRAN F

PERNYATAAN PERSETUJUAN RESPONDEN

(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Alamat :

Sekolah :

No. Telepon :

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah mendapatkan penjelasan tentang tujuan dan prosedur dari penelitian saudara Ghinna Alfitri Dewi, mahasiswa Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang dengan judul penelitian “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kemampuan *VO₂ Max* Atlet Sepak Bola SSB BBC Batuang Taba tahun 2025”. Oleh sebab itu, saya bersedia menjadi responden dalam penelitian tersebut.

Padang, Januari 2025

(Responden)

LAMPIRAN G

FORM *FOOD RECALL* 3X24 JAM

ID Responden

Nama

Tanggal Pengisian

Hari Ke

[illegible]

LAMPIRAN H

FORM PENILAIAN INDEKS MASSA TUBUH

A. Identitas Responden

Nama :

Umur :

B. Hasil Pengukuran

Berat badan (kg) :

Tinggi badan (cm) :

IMT (kg/m^2) :

LAMPIRAN I

BLANGKO PENCATATAN BEEP TEST

Nama :

Umur :

Level	Balikan
1	1 2 3 4 5 6 7
2	1 2 3 4 5 6 7 8
3	1 2 3 4 5 6 7 8
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
21	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Jumlah	Level :
	Balikan :

LAMPIRAN J

TABEL SKOR VO_2 Max BEEP TEST

Level	Balikan	VO2 MAX
1	1	17,2
	2	17,6
	3	18,0
	4	18,4
	5	18,8
	6	19,2
	7	19,6
2	1	20,0
	2	20,4
	3	20,8
	4	21,2
	5	21,6
	6	22,0
	7	22,4
	8	22,8
3	1	23,2
	2	23,6
	3	24,0
	4	24,4
	5	24,8
	6	25,2
	7	25,6
	8	26,0
4	1	26,4
	2	26,8
	3	27,2
	4	27,6
	5	28,0
	6	28,3
	7	28,7
	8	29,1
	9	29,5
5	1	29,8
	2	30,2
	3	30,6
	4	31,0
	5	31,4

Level	Balikan	VO2 MAX
	6	31,8
	7	32,4
	8	32,6
	9	32,9
6	1	33,2
	2	33,6
	3	33,9
	4	34,4
	5	34,7
	6	35,0
	7	35,4
	8	35,7
	9	36,0
	10	36,4
7	1	36,8
	2	37,1
	3	37,5
	4	37,8
	5	38,2
	6	38,5
	7	38,9
	8	39,2
	9	39,6
	10	39,9
8	1	40,2
	2	40,5
	3	40,8
	4	41,1
	5	41,5
	6	41,8
	7	42,0
	8	42,2
	9	42,6
	10	42,9
	11	43,3
9	1	43,6
	2	43,9
	3	44,2
	4	44,5
	5	44,9

Level	Balikan	VO2 MAX
	6	45,2
	7	45,5
	8	45,8
	9	46,2
	10	46,5
	11	46,8
10	1	47,1
	2	47,4
	3	47,7
	4	48,0
	5	48,4
	6	48,7
	7	49,0
	8	49,3
	9	49,6
	10	49,9
	11	50,2
11	1	50,5
	2	50,8
	3	51,1
	4	51,4
	5	51,6
	6	51,9
	7	52,2
	8	52,5
	9	52,8
	10	53,1
	11	53,4
	12	53,7
12	1	54,0
	2	54,3
	3	54,5
	4	54,8
	5	55,1
	6	55,4
	7	55,7
	8	56,0
	9	56,3
	10	56,5
	11	56,8
	12	57,1

Level	Balikan	VO2 MAX
13	1	57,4
	2	57,6
	3	57,9
	4	58,2
	5	58,5
	6	58,7
	7	59,0
	8	59,3
	9	59,5
	10	59,8
	11	60,0
	12	60,3
	13	60,6
14	1	60,8
	2	61,1
	3	61,4
	4	61,7
	5	62,0
	6	62,2
	7	62,5
	8	62,7
	9	63,0
	10	63,2
	11	63,5
	12	63,8
	13	64,0
15	1	64,3
	2	64,6
	3	64,8
	4	65,1
	5	65,3
	6	65,6
	7	65,9
	8	66,2
	9	66,5
	10	66,7
	11	66,9
	12	67,2
	13	67,5
16	1	67,8

Level	Balikan	VO2 MAX
	2	68,0
	3	68,3
	4	68,5
	5	68,8
	6	69,0
	7	68,3
	8	69,5
	9	69,7
	10	69,9
	11	70,2
	12	70,5
	13	70,7
	14	70,9
17	1	71,2
	2	71,4
	3	71,6
	4	71,9
	5	72,0
	6	72,4
	7	72,6
	8	72,9
	9	73,2
	10	73,4
	11	73,6
	12	73,9
	13	74,2
	14	74,4
18	1	74,6
	2	74,8
	3	75,0
	4	75,3
	5	75,6
	6	75,8
	7	76,0
	8	76,2
	9	76,5
	10	76,7
	11	76,9
	12	77,2
	13	77,4
	14	77,6
	15	77,9

Level	Balikan	VO2 MAX
19	1	78,1
	2	78,3
	3	78,5
	4	78,8
	5	79,0
	6	79,2
	7	79,5
	8	79,7
	9	79,9
	10	80,2
	11	80,4
	12	80,6
	13	80,8
	14	81,0
	15	81,3
20	1	81,5
	2	81,8
	3	82,0
	4	82,2
	5	82,4
	6	82,6
	7	82,8
	8	83,0
	9	83,2
	10	83,5
	11	83,7
	12	83,9
	13	84,1
	14	84,3
	15	84,5
	16	84,8
21	1	85,0
	2	85,3
	3	85,4
	4	85,6
	5	85,8
	6	86,1
	7	86,3
	8	86,5
	9	86,7
	10	86,9

Level	Balikan	VO2 MAX
	11	87,2
	12	87,4
	13	87,6
	14	87,8
	15	88,0
	16	88,2

LAMPIRAN K

LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING UTAMA



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Padang
 Jalan Lingkar Pondok Ikan Terang
 Kertang, Kecamatan Bontol, PS160
 Padang, Sumatera Barat 25139
 Telp. (075) 7518121
 Email: kemenkes.poltekkes-sdm@k.k.go.id

KARTU KONSULTASI
PENYUSUNAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
POLTEKES KEMENKES PADANG

NAMA	: Ghinna Alfitri Dewi
NIM	: 212210611
PEMBIMBING UTAMA	: Kasmiyetti, DCN, M. Biomed
JUDUL	: Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan VO2 Max Pada Atlet Sepak Bola SSB BBC Bahuang Tabo Tahun 2023

No	Hari/Tanggal	Kegiatan atau Seran Pembimbing	TTD Pembimbing
1	Senin / 9 Desember 2024	Konsultasi awal terkait penelitian dan izin penelitian	
2	Kamis / 30 Januari 2025	Konfirmasi terkait selesai penelitian dan menunjukkan hasil master tabel serta diskusi terkait hasil penelitian	
3	Jumat / 7 Februari 2025	Menunjukkan hasil olahan data awal, hasil penelitian serta diskusi terkait hasil penelitian	
4	Selasa / 15 April 2025	Revisi narasi hasil dan diskusi terkait pembahasan bab 4 sesuai tujuan dan teori	
5	Jumat / 16 Mei 2025	Revisi pembahasan dan diskusi terkait bab 5	
6	Senin / 19 Mei 2025	Review keseluruhan bab 1-5, memastikan alur antar bab dan bahasa sudah sesuai	
7	Selasa / 20 Mei 2025	Revisi akhir seluruh skripsi, termasuk pengecekan format, daftar pustaka dan lampiran	
8	Senin / 26 Mei 2025	ACC	

Koord MKL

 Dr. Hermita Busman, SKM, MKM
 NIP. 19690529 199203 2 002

Padang, Juni 2025
 Ke. Prodi STr Gizi dan Dietetika

 Mami Handayani, S.Pd, M.Kes
 NIP. 19750319 199803 2 001

LAMPIRAN L

LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING PENDAMPING



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Padang
 Jalan Sisingamangaraja Km. 10, Padang
 25137 Sumatera Barat (Telp)
 (075) 7572128
<http://www.poltekkes-pdg.ac.id>

KARTU KONSULTASI
PENYUSUNAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
POLTEKES KEMENKES PADANG

NAMA	: Ghinna Afrini Dewi
NIM	: 212210611
PEMBIMBING UTAMA	: Hasnelli, DCN, M. Biomed
JUDUL	: Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan VO2 Max Pada Atlet Sepak Bola SSB BBC Bahuang Tabu Tahun 2025

No	Hari/Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	TTD Pembimbing
1	Senin / 9 Desember 2024	Konsultasi awal terkait penelitian dan lain penelitian	
2	Kamis / 30 Januari 2025	Konsultasi bab IV (hasil)	
3	Senin / 10 Februari 2025	Konsultasi bab IV (hasil)	
4	Rabu / 15 April 2025	Konsultasi bab IV (pembahasan)	
5	Senin / 5 Mei 2025	Konsultasi bab IV (pembahasan)	
6	Senin / 19 Mei 2025	Konsultasi bab V (kesimpulan dan saran)	
7	Selasa / 20 Mei 2025	Konsultasi bab 1-5	
8	Senin / 26 Mei 2025	AOC	

Koord. MK

Dr. Hermita Rusli Umar, SKM, MKM
 NIP. 19690229 199203 2 002

Padang, Juni 2025
 Ka. Prodi STr Gizi dan Dietetika

Mami Handayani, S.SiT, M.Kes
 NIP. 19750309 199803 2 001

LAMPIRAN M

HASIL UJI TURNITIN

BAB 1 & BAB 4 GHINNA.docx			
ORIGINALITY REPORT			
17%	16%	9%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCE			
1	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	2%	
2	journal.ipb.ac.id Internet Source	2%	
3	docplayer.info Internet Source	1%	
4	123dok.com Internet Source	1%	
5	text-id.123dok.com Internet Source	1%	
6	docobook.com Internet Source	<1%	
7	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1%	
8	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1%	
9	prin.or.id Internet Source	<1%	
10	Ayu Alfitasari, Fillah Fithra Dieny, Martha Ardlaria, A. Fahmi Arif Tsani, "PERBEDAAN ASUPAN ENERGI, MAKRONUTRIEN, STATUS GIZI, DAN VO2 MAKS ANTARA ATLET SEPAK BOLA ASRAMA DAN NON ASRAMA <i>[The Differences of Energy, Macronutrient Intake, Nutritional Status, and VO2 Max between</i>	<1%	

LAMPIRAN N

DOKUMENTASI PENELITIAN

Studi Pendahuluan
31 Maret 2024 dan 19 Juni 2024



Pengukuran BB dan TB
10 Januari 2025



Test Beep
22 Januari 2025

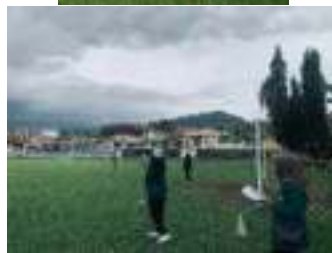


Foto Bersama Atlet dan Pengurus SSB BBC Batuang Taba
Januari 2025



Recal 3x24 jam
23 -26 Januari 2025



Recal 3x24 jam
23 -26 Januari 2025

