

**HUBUNGAN ANTARA PERSENTASE LEMAK DAN MASSA OTOT
DENGAN DAYA TAHAN KONSENTRIK DAN EKSENTRIK OTOT
TUNGKAI ANGGOTA UKM SEPAK BOLA
UNIVERSITAS HASANUDDIN**



**AMBAR WIDYASARI MAHARANI
R021201035**



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**HUBUNGAN ANTARA PERSENTASE LEMAK DAN MASSA OTOT DENGAN
DAYA TAHAN KONSENTRIK DAN EKSENTRIK OTOT TUNGKAI ANGGOTA
UKM SEPAK BOLA UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**AMBAR WIDYASARI MAHARANI
R021201035**



**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**HUBUNGAN ANTARA PERSENTASE LEMAK DAN MASSA OTOT DENGAN
DAYA TAHAN KONSENTRIK DAN EKSENTRIK OTOT TUNGKAI ANGGOTA
UKM SEPAK BOLA UNIVERSITAS HASANUDDIN**

AMBAR WIDYASARI MAHARANI
R021201035

Skripsi,

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Fisioterapi

pada

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA PERSENTASE LEMAK DAN MASSA OTOT DENGAN
DAYA TAHAN KONSENTRIK DAN EKSENTRIK OTOT TUNGKAI ANGGOTA
UKM SEPAK BOLA UNIVERSITAS HASANUDDIN**

AMBAR WIDYASARI MAHARANI

R021201035

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Fisioterapi pada tanggal
26 April 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Tugas Akhir

Mengetahui:

Pj. Ketua Program Studi,

Irianto, S.Ft., Physio, M.Kes. Dr. Meuthiah Mutmainnah Abdullah, S.Ft., Physio, M.Kes.

NIP. 199111232019043001 NIP. 199107102022044001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Hubungan Antara Persentase Lemak dan Massa Otot dengan Daya Tahan Konsentrik dan Eksentrik Otot Tungkai Anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin**" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Irianto S.Ft., Physio, M.Kes.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 26 April 2024



Ambar Widyasari Maharani
R021201035

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah *Subhanawata'ala* karena atas berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Hubungan Antara Persentase Lemak dan Massa Otot dengan Daya Tahan Konsentrik dan Eksentrik Otot Tungkai Anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin". Banyak terima kasih atas bimbingan dan arahan dari Bapak Irianto, S.Ft., Physio, M.Kes. selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktu dan ilmunya pada penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Penghargaan tinggi juga saya sampaikan kepada UKM Sepak Bola Unhas yang telah mengizinkan dan berpartisipasi dalam penelitian dan kepada Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio., M.Kes. atas kesempatan untuk menggunakan laboratorium dan fasilitas program studi. Kemudian kepada Ibu Melda Putri, S.Ft., Physio, M. Kes. dan Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio, M.Kes. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini dan juga kepada segenap staf dosen dan administrasi program studi fisioterapi terkhusus pak Ahmad Fatahillah yang sangat membantu penulis dalam hal administrasi.

Akhirnya, kepada kedua orang tua saya mengucapkan limpahan terima kasih karena telah menjadi penyemangat dan telah memberikan dukungan, moril, material, khususnya doa yang selalu dipanjatkan. Penghargaan besar juga saya sampaikan teruntuk NIM D061191107 sebagai *anasera* dalam hidup penulis serta kepada teman-teman *Ast20sit* khususnya Kezia Febriyanti Mustamu, Nurul Fajriah, Hebat Maha Putera Nusantara, dan Anjaswari Resti Arimbi sebagai teman bimbingan yang sama-sama saling mendukung serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang turut berperan penting bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah *Subhanawata'ala* membalas kebaikan semua pihak yang berperan penting bagi penulis untuk penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan pengetahuan baru bagi para pembaca.

Penulis,

Ambar Widayarsi Maharani

Abstrak

AMBAR WIDYASARI MAHARANI, **Hubungan Antara Persentase Lemak dan Massa Otot dengan Daya Tahan Konsentrik dan Eksentrik Otot Tungkai Anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin** (dibimbing oleh Irianto, S.Ft., M.Kes.).

Latar belakang. Sepak bola termasuk permainan dengan intensitas tinggi yang berlangsung selama 2x45 menit secara intermitten (Jarkasih dan Fardi, 2020) yang terdiri dari aktivitas jalan kaki hingga *sprint*. Daya tahan otot tungkai menjadi komponen utama dan paling dominan pada permainan sepak bola dengan durasi permainan yang cukup panjang (Prayoga dkk., 2023). Berat badan berlebihan ditandai dengan tingginya persentase lemak dan massa otot dapat mempengaruhi performa daya tahan otot. Sehingga peneliti tertarik untuk melihat hubungan antara persentase lemak dan massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara persentase lemak dan massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional* dan metode *purposive sampling* dan diperoleh 45 sampel yang memenuhi kriteria inklusi, instrumen pengukuran persentase lemak dan massa otot menggunakan karada *scan*, daya tahan konsentrik menggunakan *home step test*, dan daya tahan eksentrik diukur menggunakan *nordic hamstring performance test*. **Hasil.** Dalam penelitian diperoleh hasil dari 45 total responden berupa persentase lemak rata-rata sebesar 12,70%, persentase massa otot rata-rata sebesar 36,94%, daya tahan konsentrik otot tungkai menggunakan instrumen *home step test* diperoleh rata-rata 113,60%, dan daya tahan eksentrik otot tungkai menggunakan instrumen *nordic hamstring performance test* dengan rata-rata sebesar 36,47°. Hasil uji korelasi antar variabel menggunakan uji *somers'd* menunjukkan signifikansi ($>0,05$) **Kesimpulan.** Tidak terdapat hubungan antara persentase lemak dan massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.

Kata kunci: persentase lemak; persentase massa otot; daya tahan konsentrik; daya tahan eksentrik; sepak bola.

Abstract

AMBAR WIDYASARI MAHARANI, ***Relationship Between Fat Percentage and Muscle Mass with Concentric and Eccentric Endurance of Limb Muscle of Football UKM Members of Hasanuddin University*** (supervised by Irianto, S.Ft., M.Kes.).

Background. Soccer is a high-intensity game that lasts for 2x45 minutes in an intermittent manner (Jarkasih and Fardi, 2020) which consists of walking to sprinting activities. Leg muscle endurance is the main and most dominant component in soccer games with a long duration of play (Prayoga et al., 2023). Excess body weight characterized by a high percentage of fat and muscle mass can affect muscular endurance performance. So that researchers are interested in seeing the relationship between the percentage of fat and muscle mass with concentric and eccentric endurance of leg muscles. **Objectives.** This study aims to determine the relationship between the percentage of fat and muscle mass with concentric and eccentric endurance of leg muscles of UKM Football members of Hasanuddin University. **Methods.** This study is a quantitative analytical study with a cross sectional approach and purposive sampling method and obtained 45 samples that met the inclusion criteria, measuring instruments of fat percentage and muscle mass using karada scan, concentric endurance using home step test, and eccentric endurance measured using nordic hamstring performance test. **Results.** In the study obtained results from 45 total respondents in the form of an average fat percentage of 12.70%, an average muscle mass percentage of 36.94%, concentric endurance of leg muscles using the home step test instrument obtained an average of 113.60%, and eccentric endurance of leg muscles using the Nordic hamstring performance test instrument with an average of 36.47°. The results of the correlation test between variables using somers'd test showed significance (>0.05) **Conclusion.** There is no relationship between the percentage of fat and muscle mass with concentric and eccentric endurance of leg muscles of Football UKM members of Hasanuddin University.

Keywords: fat percentage; muscle mass percentage; concentric endurance; eccentric endurance; football.

DAFTAR ISI

Halaman

UCAPAN TERIMA KASIH	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB 1	14
PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan	17
1.3.1 Tujuan Umum	17
1.3.2 Tujuan Khusus	17
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.4.1 Manfaat Bidang Akademik	17
1.4.2 Manfaat Bidang Aplikatif	18
1.5 Teori	18
1.6 Kerangka Teori	37
1.7 Kerangka Konsep	38
1.8 Hipotesis Penelitian	38
BAB 2	39
METODE PENELITIAN	39
2.1 Rancangan Penelitian	39
2.2 Tempat dan Waktu Penelitian	39
2.2.1 Tempat Penelitian	39
2.2.2 Waktu Penelitian	39
2.3 Populasi dan Sampel	39
2.3.1 Populasi	39
2.3.2 Sampel	39
2.4 Alur Penelitian	40
2.5 Variabel Penelitian	40
2.5.1 Identifikasi Masalah	40
2.5.2 Definisi Operasional	41
2.6 Prosedur Penelitian	43
2.6.1 Persiapan Alat dan Bahan	43
2.6.2 Prosedur Pelaksanaan	43
2.7 Tahap Analisis Data Pengukuran	45
2.8 Masalah Etika	45
BAB 3	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	47
3.1 Hasil	47
3.1.1 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Konsentrik	48

3.1.2 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Eksentrik	48
3.1.3 Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Konsentrik	49
3.1.4 Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Eksentrik	49
3.1.5 Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Konsentrik	50
3.1.6 Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Eksentrik	50
3.1.7 Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Konsentrik	51
3.1.8 Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Eksentrik.....	51
3.2 Pembahasan	52
3.2.1 Karakteristik Umum Responden	52
3.2.2 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Konsentrik	53
3.2.3 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Eksentrik	54
3.2.4 Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Konsentrik	55
3.2.5 Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Eksentrik	56
3.2.6 Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Konsentrik	57
3.2.7 Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Eksentrik	58
3.2.8 Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Konsentrik	60
3.2.9 Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Eksentrik.....	61
3.3 Keterbatasan Peneliti	63
BAB 4	64
KESIMPULAN	64
4.1 Kesimpulan.....	64
4.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. <i>Systematic Review</i>	20
2. Definisi Operasional	41
3. Karakteristik responden.....	47
4. Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Konsentrik	48
5. Distribusi Frekuensi Persentase Lemak dan Daya Tahan Otot Eksentrik	48
6. Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Konsentrik	49
7. Distribusi Frekuensi Persentase Massa Otot dan Daya Tahan Otot Eksentrik	49
8. Uji Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Konsentrik.....	50
9. Uji Analisis Hubungan Antara Persentase Lemak dengan Daya Tahan Otot Eksentrik.....	50
10. Uji Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Konsentrik.....	51
11. Uji Analisis Hubungan Antara Persentase Massa Otot dengan Daya Tahan Otot Eksentrik	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Kerangka Teori.....	37
2. Kerangka Konsep.....	38
3. Alur Penelitian	40
4. Bangku 12 Inchi dan Metronom	43
5. <i>Microtoise</i>	43
6. <i>Karada Scan</i>	44
7. <i>Home Step Test</i>	44
8. <i>Nordic Hamstring Performance Test</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Surat Izin Penelitian	74
2. Surat Rekomendasi Etik.....	75
3. <i>Informed Consent</i>	76
4. Data Diri Responden	77
5. Dokumentasi Penelitian.....	78
6. Aplikasi Angulus	80
7. Riwayat Peneliti	81

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
UKM	Unit Kegiatan Mahasiswa
%	Persentase
%BF	% <i>Body Fat</i>
BI	<i>Bioelectrical Impedance</i>
BIA	<i>Bioelectrical Impedance Analyzer</i>
DXA	<i>Dual energy X-ray Absorptiometry</i>
SKF	<i>Skinfold</i>
ATP	<i>Adenosine Triphosphate</i>
dkk	dan kawan-kawan
Km	Kilometer
CPK	Kreatin Fosfokinase
PSSI	Persatuan Sepak Bola Seluruh Indonesia
VO ₂ maks	Volume Oksigen Maksimal
IMT	Indeks Massa Tubuh
CMJ	<i>Counter Movement Jump</i>
SJ	<i>Squat Jump</i>
ABK	<i>Abalakov Jump</i>
PP	<i>Peak Power</i>
MPI	<i>Minimum Power</i>
MP	<i>Mean Power</i>
UKM-SB	Unit Kegiatan Mahasiswa Sepak Bola
Unhas	Universitas Hasanuddin

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Olahraga dilakukan dengan berbagai macam tujuan, mulai dari sekedar mengisi waktu luang, rekreasi, kesehatan, kebugaran, gengsi, atau pencapaian prestasi. Olahraga dengan tujuan mencapai prestasi memerlukan proses latihan secara detail dan terukur dengan benar, baik individual ataupun beregu (Danu dkk., 2023). Meningkatkan prestasi seorang atlet dapat diwujudkan melalui peningkatan performa fisik. Kebugaran jasmani berperan sebagai penunjang performa seorang atlet. Kebugaran jasmani yang optimal akan membantu atlet dalam mencapai prestasi (Ananda dkk., 2022). Komponen kebugaran jasmani yang berkaitan dengan keahlian berupa kecepatan, daya ledak otot, ketangkasan, keseimbangan, serta koordinasi. Sedangkan kebugaran jasmani terkait kesehatan meliputi kekuatan otot, daya tahan otot, kelenturan, daya tahan kardiorespirasi, serta komposisi tubuh (Pramono, 2012 dalam Sriratih dan Muzaffar, 2022). Kedua komponen kebugaran jasmani tersebut dibutuhkan oleh seorang atlet sesuai dengan cabang olahraga yang dijalani.

Daya tahan otot tungkai menjadi komponen utama dan paling dominan dalam kebugaran jasmani pada permainan sepak bola dengan durasi permainan yang cukup panjang (Prayoga dkk., 2023). Daya tahan otot diperlukan untuk mempertahankan kegiatan yang didominasi oleh penggunaan otot atau kelompok otot. Kekuatan dibutuhkan agar otot mampu membangkitkan tenaga terhadap suatu tahanan. Sedangkan daya tahan diperlukan untuk bekerja dalam durasi yang panjang. Daya tahan otot terdiri dari perpaduan daya tahan fisik dan daya tahan secara umum. Daya tahan fisik menghasilkan perubahan fisiologi dan biokimia otot, sehingga daya tahan secara umum bermanifestasi melalui daya tahan otot. Maka, daya tahan otot berarti kemampuan otot rangka atau sekelompok otot untuk meneruskan kontraksi pada periode atau jangka waktu yang lama dan mampu pulih dengan cepat setelah lelah (Prakoso dan Sugiyanto, 2017). Dengan daya tahan yang baik, performa atlet akan tetap optimal karena memiliki waktu menuju rasa lelah yang cukup lama (Nugraheningsih dan Saputro, 2019). Dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pertandingan, seorang atlet lebih baik mempunyai daya tahan otot yang tinggi dan daya tahan otot tungkai yang baik akan menghasilkan tendangan yang kuat dan cepat, sehingga kemungkinan akan terciptanya gol menjadi lebih besar.

Sepak bola termasuk permainan dengan intensitas tinggi yang berlangsung selama 2x45 menit secara intermitten (Jarkasih dan Fardi, 2020) yang terdiri dari aktivitas jalan kaki hingga *sprint*. Durasi permainan yang cukup lama ini membuat atlet sepak bola sangat tergantung kepada penyediaan energi via jalur metabolisme aerob dominan (dengan menggunakan oksigen) (Yustika, 2018). Permainan sepak bola terdiri dari beberapa komponen kondisi fisik meliputi *strenght* (kekuatan), *power* (daya otot), *speed* (kecepatan), *agility* (kelincahan),

coordination (koordinasi) dan *endurance* (daya tahan) yang saling berhubungan satu sama lain (Nidomuddin dkk., 2020). Atlet sepak bola dapat dikatakan sebagai atlet daya tahan, karena lebih mengutamakan daya tahan dari pada komponen kebugaran jasmani yang lain (Ananda dkk., 2022). Daya tahan otot tungkai diperlukan pemain sepak bola untuk melakukan berbagai gerakan berulang. Gerakan menendang, berlari, dan melompat terjadi karena kontraksi konsentrik otot dimana otot memendek saat menghasilkan tenaga. Kontraksi tersebut berperan penting dalam melakukan berbagai gerakan dinamis yang dilakukan oleh atlet sepak bola. Otot yang kuat dan tahan lama penting bagi atlet sepak bola untuk menjalankan aktivitas fisik yang intens selama pertandingan.

Penilaian daya tahan konsentrik otot tungkai dapat dilakukan dengan pemberian *home step test* pada atlet. *Home step test* bertujuan untuk memantau perkembangan sistem kardiovaskular dan daya tahan otot tungkai atlet (MacKenzie, 2015). Kemudian gerakan eksentrik yang umum dilakukan oleh atlet sepak bola adalah saat mereka melakukan *sprint* dan kemudian tiba-tiba memperlambat gerakan atau melakukan perubahan arah. Selama fase ini, otot-otot kaki, termasuk otot-otot hamstring, mengalami kontraksi eksentrik untuk mengendalikan dan mengurangi kecepatan tubuh dengan tetap memanjang (Askling dkk., 2003; Opar dkk., 2015; Schuermans dkk., 2017). Penilaian daya tahan eksentrik otot tungkai dapat dilakukan dengan pemberian *nordic hamstring performance test*.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi daya tahan otot seperti kepadatan tulang dan elastisitas seiring bertambahnya usia, pria yang cenderung memiliki kekuatan otot yang lebih besar dibanding perempuan karena perbedaan hormon dan komposisi tubuh, setiap gerakan tubuh yang diproduksi oleh kontraksi otot saat melakukan aktivitas fisik, berat badan berlebih yang ditandai oleh tingginya persentase lemak pada tubuh, pengambilan oksigen pada otot-otot yang bekerja, membesar dan memadatinya tulang, dan massa otot yang berpengaruh pada kekuatan otot (Lexell, 1995; Shur dkk., 2021; Miller dkk., 1993; Handelsman dkk., 2018; Hawley dan Myburgh, 2014; Aljuklan, 2023; Desiani dkk., 2021; Puwangingtyas dkk., 2021).

Seorang atlet memerlukan komposisi badan yang baik sesuai dengan cabang olahraga yang digelutinya untuk menunjang keterampilan dan prestasi. Jumlah persentase lemak tubuh bisa menambah beban pada tubuh dan mengurangi keefisienan gerakan. Komposisi tubuh dideskripsikan sebagai persentase bagian tubuh dari persentase massa tulang, air, otot, dan lemak (Avisca dkk., 2021). Komposisi tubuh atlet sepak bola yang sempurna ialah bila atlet mempunyai komposisi massa otot serta lemak yang proporsional, tinggi tubuh melebihi rata-rata, serta memiliki IMT kategori normal (Dieny dkk., 2019).

Terdapat tiga variabel yang digunakan dalam menilai komposisi tubuh, yaitu indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh, dan massa otot (Gardasevic dkk., 2019; Gardasevic dkk., 2020). Salah satu komponen komposisi tubuh yaitu persentase lemak tubuh terbukti berpengaruh terhadap kapasitas aerobik atlet sepak bola profesional. Semakin rendah persentase lemak tubuh maka semakin baik kapasitas aerobiknya. Namun, nilai tersebut harus tetap berada dalam

rentang nilai ideal seorang atlet (Shabrina dkk., 2022). Lemak tubuh dan otot terbukti berkorelasi secara negatif pada permainan sepak bola, didapati bahwa kelelahan otot merupakan permasalahan utama yang sering dialami pemain sepak bola yang salah satu penyebab dari kelelahan otot adalah tingginya persentase lemak tubuh (Rizal, Segalita dan Mahmudiono, 2020), hal ini disebabkan karena lemak tubuh yang berlebih dapat berakibat pada penyerapan oksigen yang tidak optimal dari otot yang bekerja (Wibowo dan Dese, 2019). Performa atlet juga dipengaruhi oleh massa otot, semakin tinggi massa otot yang dimiliki maka performa fisik akan semakin kuat dikarenakan jaringan otot yang menggerakkan rangka tubuh dan terdiri dari sel yang menghasilkan energi. Semakin banyak jaringan otot dalam tubuh maka semakin tinggi kebutuhan oksigen untuk menghasilkan energi (Latifah dkk., 2019). Berdasarkan penelitian sebelumnya, persentase massa otot juga memiliki korelasi positif dengan performa atlet (Aikawa dkk., 2020) dan terdapat hubungan yang signifikan dengan daya tahan pada otot *quadriceps* (Purwaningtyas dkk., 2021).

Alat ukur untuk menilai komposisi tubuh secara akurat mulai dari persentase massa otot dan lemak tubuh, IMT, serta berat badan adalah karada *scan*, alat ini dapat memberikan gambaran komposisi tubuh menggunakan metode *Bioelectrical Impedance* (BI) (Abdalla dan Choo, 2020). Kondisi yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran karada *scan* berupa subjek dalam keadaan demam, sedang menjalani dialisis, penderita osteoporosis, dan memiliki edema (Budi dkk., 2023). Namun, beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan karada *scan* sebagai alat ukur dalam menilai komposisi tubuh, masih jarang yang berfokus untuk mengambil sampel pemain sepak bola (Lovita dkk., 2019; Abdalla dan Choo, 2020).

Berdasarkan Kurikulum Pembinaan Sepak Bola Indonesia (2017), Persatuan Sepak Bola Seluruh Indonesia (PSSI) menjadikan individu pada fase remaja akhir yaitu usia 18 tahun mampu tampil maksimal sebagai target dasar awal dalam membentuk pemain sepak bola. Berdasarkan pembagian kelompok umur atau kategori umur yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2009 masa remaja akhir dimulai pada usia 17 tahun hingga 25 tahun. Hal ini disebabkan karena pada usia tersebut, pemain mempunyai kapasitas menyerang-transisi-bertahan seperti yang dituntut oleh Filosofi Sepak Bola Indonesia (Budi dkk., 2023).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada anggota di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Sepak Bola Universitas Hasanuddin terkait daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai menunjukkan bahwa dari 4 anggota yang melakukan tes, hanya 25% yang berada dikriteria *average* dan 75% diantaranya mendapatkan kriteria *very poor* pada penilaian daya tahan otot konsentrik melalui *home step test*. Sedangkan penilaian daya tahan otot eksentrik dilakukan dengan *nordic hamstring performance test*, 100% anggota UKM sepak bola mendapatkan kriteria *low performance* (Data Primer, 2024).

Penelitian mengenai komposisi tubuh terhadap daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai pada atlet sepak bola jarang dilakukan. Oleh sebab itu, peneliti tertarik ingin melakukan penelitian untuk melihat hubungan antara komposisi tubuh terhadap daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai pada anggota di UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana distribusi persentase lemak tubuh dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin?
- b. Bagaimana distribusi persentase massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin?
- c. Apakah terdapat hubungan antara persentase lemak dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin?
- d. Apakah terdapat hubungan antara persentase massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Diketuainya hubungan antara persentase lemak dan massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Diketuainya distribusi persentase lemak tubuh dengan daya tahan konsentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- b. Diketuainya distribusi persentase lemak tubuh dengan daya tahan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- c. Diketuainya distribusi persentase massa otot dengan daya tahan konsentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- d. Diketuainya distribusi persentase massa otot dengan daya tahan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- e. Diketuainya hubungan antara persentase lemak dengan daya tahan konsentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- f. Diketuainya hubungan antara persentase lemak dengan daya tahan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- g. Diketuainya hubungan antara persentase massa otot dengan daya tahan konsentrik anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
- h. Diketuainya hubungan antara persentase massa otot dengan daya tahan eksentrik anggota UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bidang Akademik

1. Diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi pembaca mengenai keterkaitan antara persentase lemak dan massa otot terhadap daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai atlet sepak bola.
2. Diharapkan dapat menjadi bahan acuan atau bahan pembanding bagi mereka yang akan meneliti masalah yang sama dengan lebih mendalam.

3. Diharapkan dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pemeliharaan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai dalam kehidupan sehari-hari.

1.4.2 Manfaat Bidang Aplikatif

1. Diharapkan dapat menjadi sebuah pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengabdikan keterampilan praktis lapangan dibidang kesehatan sesuai dengan kaidah ilmiah yang didapatkan dari materi kuliah.
2. Diharapkan dapat menjadi bahan informatif dan masukan untuk meningkatkan pengetahuan anggota di UKM Sepak Bola Universitas Hasanuddin.
3. Diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi pengembangan fisioterapi di Kota Makassar pada khususnya dan pengembangan fisioterapi di Indonesia pada umumnya.
4. Diharapkan dapat menjadi bahan masukan untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan fisioterapi di Universitas Hasanuddin pada khususnya dan pendidikan fisioterapi di Indonesia pada umumnya.

1.5 Teori

Kondisi fisik berkaitan dengan struktur badan dan postur tubuh yang menunjang atlet. Performa atlet dipengaruhi oleh struktur badan, tinggi badan, berat badan, serta usia (Wiyono dan Faruk, 2022). Seiring bertambahnya usia, persentase lemak tubuh mengalami penurunan dan peningkatan massa otot yang berarti terdapat perubahan komposisi pada tubuh (Leao dkk., 2022). Asupan nutrisi berupa jumlah kalori, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dapat mempengaruhi komposisi tubuh, termasuk persentase lemak dan massa otot serta mempengaruhi performa daya tahan. Asupan nutrisi yang tepat diperlukan dalam mendukung pertumbuhan dan pemeliharaan massa otot yang optimal serta mengatur persentase lemak. Protein dalam tubuh diperlukan untuk pembentukan dan perbaikan otot, sedangkan karbohidrat dan lemak menjadi sumber energi untuk performa otot. Nutrisi berperan dalam proses pemulihan otot setelah latihan dan peningkatan daya tahan otot (Moore dkk., 2009 dan Morton dkk., 2018). Gaya hidup memainkan peran penting dalam mempengaruhi kebugaran aerobik. Kebiasaan berupa pola makan, kebiasaan tidur, aktivitas fisik, pengelolaan stres, dan penggunaan zat-zat berbahaya seperti merokok juga dapat berdampak pada kebugaran aerobik (American College of Sports Medicine, 2017; McArdle dkk., 2018; McArdle dkk., 2019; Wilmore dan Costill, 2019; Powel dan Howley, 2020). Selain itu, faktor genetik juga peran penting dalam kapasitas anaerobik seseorang meliputi gen-gen yang mengkode enzim-enzim kunci dalam jalur metabolisme anaerobik seperti *kreatin fosfokinase* (CPK) dalam sistem *fosfagen* serta gen-gen yang terlibat dalam produksi dan transportasi energi dalam otot yang dapat mempengaruhi kapasitas tubuh untuk menghasilkan energi secara cepat dalam situasi dimana oksigen tidak cukup tersedia (Smith dan Johnson, 2022).

Indeks massa tubuh menyumbang pengaruh pada kondisi fisik khususnya dalam hal kekuatan karena mempermudah pergerakan sehingga atlet dapat berlari lebih cepat (Tangkudung dkk., 2020). Berat badan berlebih yang ditandai

dengan tingginya persentase lemak tubuh semakin meningkat, pengambilan oksigen pada otot-otot yang bekerja, serta membesar dan memadatnya tulang akan dapat menurunkan performa daya tahan. Dalam hal ini akan mempengaruhi daya tahan otot, sehingga menyebabkan seorang atlet lebih mudah mengalami kelelahan (Purwangingtyas dkk., 2021). Salah satu skill yang harus dimiliki oleh atlet sepak bola berupa kemampuan menggiring bola menunjukkan korelasi yang negatif jika atlet memiliki IMT yang cukup tinggi. Hal ini dibuktikan dengan besarnya nilai r hitung = $0.950 > r$ tabel = $0,514$ (Alfarozky dkk., 2022).

Daya tahan pemain sepak bola dengan komposisi tubuh yang dimiliki menunjukkan sebuah korelasi. Komposisi tubuh berupa persentase lemak tubuh memiliki dampak negatif terhadap kapasitas aerobik dan anaerobik, kekuatan, kecepatan, tenaga, dan kemampuan berlari dengan intensitas tinggi dan kecepatan maksimum (Leao dkk., 2022). Indeks massa tubuh dan persentase lemak tubuh memberikan efek negatif pada tes ketahanan. Namun, persentase massa otot pada tubuh memiliki efek positif pada tes ketahanan yang dilakukan oleh atlet (Stankovic dkk., 2023). Semakin rendah persentase lemak tubuh atlet futsal maka semakin tinggi nilai VO_{2max} atau semakin baik daya tahan aerobiknya. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian terhadap atlet gulat di Surabaya (Fitra dan Noordia, 2015) dan atlet bulu tangkis di Semarang (Aini dkk., 2019). Hal tersebut menunjukkan bahwa komposisi tubuh atlet perlu diperhatikan guna mencapai performa yang maksimal. Nilai $p < 0,05$ berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* menunjukkan indikasi bahwa terdapat hubungan persentase lemak tubuh baik dengan rumus brozek maupun rumus siri terhadap VO_{2max} atlet (Shabrina dkk., 2022).

Korelasi antara IMT dan daya tahan otot konsentris pun memiliki hubungan yang signifikan dengan performa atlet sepak bola Sabah FC berdasarkan hasil perhitungan korelasi *pearson* yang menggunakan 2 prediktor diantaranya IMT dan kekuatan otot ekstremitas inferior dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ (Nidomuddin dkk., 2023). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara performa *hand grip* dan lompat jauh dengan kesehatan pada tulang dan komposisi tubuh pada atlet daya tahan (Pate dkk., 2012 dalam Ananda dkk., 2022).

Penggambaran berat lemak, tulang, otot, dan persebaran lemak yang belum dapat dirincikan melalui nilai IMT sebagai pengukuran komposisi pada tubuh menyebabkan hasil penelitian mendapatkan korelasi yang tidak signifikan antara IMT dan daya tahan otot pada atlet sepak bola di persatuan sepak bola keluarga Universitas Sumatera Utara (Ananda dkk., 2022).

Midfielder tingkat elit memiliki persentase lemak yang lebih rendah dan VO_{2max} yang lebih tinggi dibanding posisi lainnya yang disebabkan oleh tuntutan pertandingan di setiap posisi bermain juga dipengaruhi oleh berbagai faktor kontekstual (Slimani dkk., 2017). Maka dari itu, setiap posisi dalam permainan sepak bola memiliki "keunikan" latar belakang fisiologis tersendiri (Baptista dkk., 2019).

Tabel 1 Systematic Review

No.	Jurnal	Gap Latar Belakang	Metode			Hasil	Kesimpulan	Keterangan Berdasarkan Pemikiran Anda
			Sampel	Variabel	Alat Ukur			
1	Relationship Between Body Composition and Specific Motor Abilities According to Position in Elite Female Soccer Players (Stankovic dkk., 2023).	Studi relevan tentang sepak bola wanita yang masih langka dan mengidentifikasi karakteristik pemain yang memfasilitasi pelatih memilih posisi tertentu dalam tim.	20 perempuan atlet sepak bola elit	<ul style="list-style-type: none"> – Komposisi tubuh – <i>Spesific motor abilities</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>InBody770</i> – <i>Optojump and polar</i> 	Korelasi positif signifikan antara parameter kekuatan eksplosif dan massa tubuh. Sedangkan korelasi negatif signifikan antara kekuatan eksplosif dan persentase massa lemak tubuh dan satu variabel untuk estimasi kelincahan frontal dan persentase massa otot serta daya tahan dan	Indeks massa tubuh dan persentase lemak tubuh memberikan efek negatif pada tes ketahanan. Namun, persentase massa otot pada tubuh memiliki efek positif pada tes ketahanan yang dilakukan oleh atlet.	<i>Midfielder</i> tingkat elit memiliki persentase lemak rendah dan VO2maks tinggi dibanding posisi lainnya yang disebabkan oleh tuntutan pertandingan disetiap posisi bermain juga dipengaruhi oleh berbagai faktor kontekstual (Slimani dkk., 2017). Maka, setiap posisi

						massa lemak.		permainan sepak bola memiliki “keunikan” latar belakang fisiologis tersendiri (Baptista dkk., 2019).
2	The Correlation of Height and Weight on Concentric Type of Muscle Endurance Malaysian Soccer Players from Sabah FC (Nidomuddin dkk., 2023).	Belum diketahuinya kebugaran jasmani pemain Sabah FC dan untuk memperlakukan pelatih dalam menyusun program latihan serta kesiapan pemain dalam padatnya kompetisi.	25 putra atlet sepak bola Sabah FC	<ul style="list-style-type: none"> – Indeks Massa Tubuh – Kekuatan otot ekstremitas inferior 	<ul style="list-style-type: none"> – Timbangan – Meteran – <i>Hip abduction</i> 	Nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang berarti IMT dan kekuatan ekstremitas inferior (<i>hip abduction</i>) saling berkorelasi.	Seseorang dengan kelebihan berat badan akan memberikan pengaruh buruk terhadap alat gerak bagian bawah yang bertugas menopang tubuh.	Tubuh yang semakin berat membuat anggota gerak bawah semakin bermasalah karena IMT berlebih memberikan efek negatif pada daya tahan otot tipe konsentrik (<i>hip abduction</i>).

3	Optimizing Field Body Fat Percentage Assessment in Professional Soccer Players (Martinez-Ferran dkk., 2022).	Sedikitnya penelitian yang membandingkan data SKF, BIA, dan DXA sebagai pengukuran efektif pada %BF.	21 putra atlet sepak bola divisi utama, 2 dari pemain adalah penjaga gawang.	– Massa lemak tubuh	– 18 <i>anthropometric equations skinfold</i> – Tanita BC-545N – Hologic Apex v. 4.0.2. <i>software</i>	Untuk pengukuran SKF, kesalahan teknis pengukuran lebih rendah dari 3,60%. Namun semua pengukuran SKF kecuali SKF subscapular menunjukkan korelasi positif dan signifikan. BIA juga menunjukkan korelasi positif moderat.	BIA untuk memperkirakan %BF tidak cukup akurat. Jika DXA tidak tersedia maka jumlah dari empat penentuan SKF (trisep, subscapular, supraspinal, dan perut) bisa menjadi alternatif yang baik.	DXA adalah metode referensi terbaik untuk %BF, namun peralatannya mahal dan sulit tidak dapat diakses oleh klub olahraga sehingga antropometri direkomendasikan dengan syarat dilakukan oleh antropometris yang terakreditasi dan mengikuti pedoman ISAK.
4	Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Daya Tahan Otot pada Atlet	Jurnal ini mendapatkan hasil yang tidak signifikan dikarenakan IMT belum	45 atlet sepak bola	– Indek massa tubuh – Daya tahan otot	– Timbangan SMICZT 120 – <i>Push-up</i>	Hubungan IMT dan daya tahan otot menunjukkan korelasi yang tidak bermakna.	Tidak adanya hubungan bermakna antara IMT dengan daya	Berdasarkan keterangan dalam penelitian, penilaian selain IMT dibutuhkan

	Sepak Bola di PS Keluarga Universitas Sumatera Utara (USU) (Ananda dkk., 2022).	dapat merincikan penggambaran sebaran lemak, tulang, dan otot serta pelaksanaannya yang bertepatan dengan waktu latihan.				Hasil korelasi spearman menunjukkan korelasi negatif sangat lemah yang berarti semakin tinggi nilai IMT maka semakin rendah jumlah <i>push-up</i> yang mampu dilakukan atlet.	tahan otot pada atlet.	bila dipergunakan secara individual dan mempertimbangkan kembali waktu pelaksanaan penelitian.
5	Pengaruh Persentase Lemak Tubuh terhadap Kapasitas Aerobik Atlet Sepak Bola Profesional (Shabrina dkk., 2022).	Penelitian ini memiliki keterbatasan sampel dikarenakan penyesuaian dengan jumlah pemain dalam tim dan faktor lain yang mempengaruhi lemak tidak diperhatikan.	27 atlet sepak bola pria	<ul style="list-style-type: none"> – Persentase lemak tubuh – Kapasitas aerobik 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Skinfold jackson pollock 7</i> lokasi menggunakan caliper – <i>Yo-yo intermittent recovery level 2</i> 	Terdapat hubungan antara persentase lemak tubuh baik dengan rumus brozek maupun rumus siri terhadap VO ₂ maks dengan nilai $p < 0,05$.	Komponen komposisi tubuh berupa persentase lemak terbukti berpengaruh terhadap kapasitas aerobik sepak bola.	Komposisi tubuh atlet perlu diperhatikan guna mencapai performa yang maksimal.
6	Analisis Kondisi Fisik dan Indeks	Penelitian ini dilakukan	21 atlet sepak bola	– Indeks	– <i>Push-up</i>	IMT atlet tergolong ideal,	Performa atlet	Penting bagi pelatih untuk

	Massa Tubuh Atlet Sepakbola Porprov ke VII Kabupaten Trenggalek (Wiyono dkk., 2022).	untuk memberikan gambaran bagi pelatih dalam melakukan evaluasi kondisi fisik atlet.	pria	massa tubuh – Kondisi fisik (<i>power</i> , kekuatan, kecepatan, kelincahan, fleksibilitas, daya tahan)	– <i>Sit-up</i> – <i>Sprint</i> 30m – 5-10-5 <i>test</i> – <i>Sit and reach</i> – <i>Bleep test</i>	power tungkai pada kategori sedang, sedangkan kekuatan otot lengan dan perut pada kategori rendah. Kecepatan atlet mayoritas berada pada kategori lambat, kelincahan mayoritas pada kategori baik sekali, memiliki fleksibilitas yang tinggi serta daya tahan didominasi kategori kurang.	dipengaruhi oleh komponen komposisi tubuh, struktur badan, tinggi badan, berat badan serta usia.	memberikan latihan khusus dalam hal meningkatkan kondisi fisik atlet sebab kemampuan bermain dipengaruhi kondisi fisik yang prima.
7	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kemampuan Menggiring Bola pada Pemain Persatuan	Indeks massa tubuh menjadi alasan menurunnya prestasi <i>club</i> PSMS yang termasuk	15 pria pemain sepak bola	– Indeks massa tubuh – Kemampuan menggiri	– Timbangan – Meteran – Tes menggiring bola	Adanya kaitan dari Indeks massa tubuh terhadap kemampuan menggiring bola pada PSMS,	Indeks massa tubuh pemain yang ideal dan tidak terlalu berat membuat	Indeks massa tubuh adalah komponen penting yang harus diperhatikan untuk menjaga

	Sepak Bola Muara Musu (Alfarozky dkk., 2022).	dalam faktor internal berdasarkan hasil studi pendahuluan peneliti.		ng bola		dibuktikan dengan besarnya nilai r hitung = 0,950 > r tabel = 0,514.	kemampuan menggiring bola semakin mudah. Maka, semakin tinggi indeks Massa Tubuh seorang pemain maka kemampuan menggiring bola semakin lambat.	kondisi fisik tetap berada pada rentang ideal agar menghasilkan performa yang optimal.
8	Body Composition Interactions with Physical Fitness: A Cross-Sectional Study in Youth Soccer Players (Leão dkk., 2022).	Belum adanya literatur mengenai arah hubungan peningkatan dan penurunan massa lemak dan otot	66 atlet sepak bola berusia 16-19 tahun.	<ul style="list-style-type: none"> - Komposisi tubuh - Kebugaran fisik 	<ul style="list-style-type: none"> - 8 <i>skinfold</i> - <i>Vertical jump</i> - <i>Yo-yo intermittent recovery level 2.</i> 	Seiring bertambahnya usia, persentase lemak tubuh mengalami penurunan dan peningkatan pada massa otot yang berarti adanya	Pertambahan usia menunjukkan penampilan fisik dan kondisi tubuh yang lebih baik. Massa otot (positif)	Tingkat kepentingan berbeda dipengaruhi oleh perkembangan komposisi tubuh para pemain.

		seiring bertambahnya usia.				perubahan komposisi pada tubuh.	dan persentase lemak tubuh (negatif) mempengaruhi performa tubuh.	
9	Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Lemak Tubuh Terhadap Kebugaran Fisik Atlet Kabaddi di Masa Pandemi Covid-19 (Subekti dkk., 2021).	Kondisi covid 19 menyebabkan tidak terkontrolnya perilaku atlet untuk melakukan pertemuan dan dalam mengkonsumsi makanan.	24 atlet sepak bola putra	<ul style="list-style-type: none"> - Indeks massa tubuh - Kadar lemak - Kebugaran fisik komponen biomotorik 	<ul style="list-style-type: none"> - Timbangan - Kebugaran fisik (komponen biomotorik) 	Uji korelasi yang dilakukan antara IMT dan kadar lemak tubuh terhadap daya tahan otot lengan diperoleh nilai r daya ledak otot tungkai diperoleh nilai r 0,22 dengan nilai signifikansi 0,58.	Terdapat korelasi antara indeks massa tubuh dan kadar lemak tubuh terhadap kebugaran fisik namun tidak signifikan.	Kebugaran fisik yang terdiri dari 9 komponen biomotorik tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh IMT dan kadar lemak tubuh.
10	Analisis Kekuatan Daya Tahan Otot Inti, Indeks Massa Tubuh dan VO2Max Atlet	Indeks massa tubuh menjadi salah satu penyebab berkurangnya daya tahan	13 atlet putra dan putri	<ul style="list-style-type: none"> - IMT - Daya tahan otot 	<ul style="list-style-type: none"> - Meteran - Timbangan - <i>Plank test</i> - <i>Bleep</i> 	Hasil <i>plank</i> test bahwa 11 dari 13 atlet berkategori excellent atau baik sekali,	Atlet yang memiliki IMT kategori kegemukan bisa mempengaruhi	Atlet yang memiliki daya tahan otot yang baik pasti memiliki indeks massa tubuh

	Cabor Tarung Derajat (Setiawan, 2021).	otot yang dimiliki atlet serta kapasitas VO2maks diperlukan untuk melakukan olahraga perlu dianalisis di cabor tarung derajat.			<i>test</i>	sedangkan kapasitas VO2maks atlet mayoritas berkategori kurang.	hi daya tahan otot, dikarenakan hal ini menunjang aktivitas fisik. Sedangkan hasil VO2Maks, ada banyak faktor yang mempengaruhinya sehingga kategori VO2Maks atlet tarung derajat ini berkategori kurang.	yang normal atau ideal.
11	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Daya Tahan Otot Quadriceps	Penelitian ini hanya berfokus pada atlet taekwondo junior yang	70 atlet sepak bola putra	– Daya tahan otot	– Kuesioner <i>food recall</i> pada <i>nutrisurvey</i>	Terdapat hubungan bermakna dan berpola negatif antara persentase	Adanya hubungan bermakna antara komposisi tubuh	Konsumsi asupan atlet perlu diperhatikan yang diimbangi dengan

	Atlet Taekwondo Kyorugi Remaja DKI Jakarta (Purwaningtyas dkk., 2021).	berusia 13 – 18 tahun.			<ul style="list-style-type: none"> – <i>Wall sit test</i> – <i>Stopwatch</i> – <i>Digital scale</i> 	lemak tubuh dan korelasi positif antara persentase massa otot dengan daya tahan otot <i>quadriceps</i> .	sebagai faktor yang mempengaruhi daya tahan otot <i>quadriceps</i> dan tidak terdapat hubungan antara asupan energi, zat gizi makro, zat besi, dan status gizi, dengan daya tahan otot.	aktivitas fisik agar tidak terjadi perburukan pada komposisi tubuh yang dapat mempengaruhi performa atlet.
12	Kontribusi Persentase Ketebalan Lemak Tubuh dan IMT Terhadap Physical Fitness Index Atlet Judo PPLP Jawa Tengah (Siwi	Penelitian ini terbatas pada jumlah sampel yang menyesuaikan dengan jumlah atlet judo di PPLP Jawa Tengah.	8 atlet judo	<ul style="list-style-type: none"> – Persentase lemak – IMT – Kebugaran fisik 	<ul style="list-style-type: none"> – 4 area <i>skinfold</i> – <i>Chins ups</i> – <i>Press up</i> – <i>Squat thrust</i> – <i>Squat jump</i> 	Persentase ketebalan lemak tubuh memberikan kontribusi <i>physical fitness index</i> atlet PPLP Jawa Tengah berdasarkan uji t	Persentase lemak dan IMT sama-sama menunjukkan korelasi yang signifikan dalam mempengaruhi	Persentase lemak ketebalan lemak dan IMT gemuk memberikan dampak pada kondisi fisik atlet.

	dan Rustiadi, 2021).				– <i>Sit up</i>	serta kontribusi IMT yang signifikan terhadap kondisi fisik atlet.	hi kondisi fisik atlet judo PPLP.	
13	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemain Sepak Bola (Amir dkk., 2021).	Penelitian ini mendapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian yang mengatakan bahwa tingginya IMT menyebabkan fleksibilitas semakin buruk dikarenakan ada berbagai faktor yang mempengaruhi fleksibilitas.	45 pemain sepak bola rekreasi	– IMT – Fleksibilitas otot hamstring	– Timbangan – Meteran – <i>Sit and reach test</i>	IMT para pemain tidak memiliki hubungan yang signifikan pada fleksibilitas otot hamstring. Hal ini berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi fleksibilitas seperti yaitu jenis sendi, usia, jenis kelamin dan berat badan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Kisner dan Colby, 2007).	Fleksibilitas otot hamstring tidak memiliki korelasi dengan IMT secara signifikan pada pemain sepak bola di Persona FC Bogor.	Pemendekan otot pada hamstring menyebabkan penurunan fleksibilitas yang terjadi karena kekakuan sendi sehingga otot tidak dapat digerakkan dengan ROM yang full.

14	Associations of Body Composition, Maximum Strength, Power Characteristics with Sprinting, Jumping, and Intermittent Endurance Performance in Male Intercollegiate Soccer Players (Ishida Dkk., 2021).	Tidak ada data yang tersedia mengenai komposisi tubuh, kekuatan, dan karakteristik kekuatan dengan kemampuan berlari, melompat, dan/ daya tahan serta konsistensi efek komposisi tubuh yang berkaitan dengan performa fisik.	23 pemain sepak bola pria	<ul style="list-style-type: none"> – Komposisi tubuh – Kekuatan maksimum – Karakteristik daya otot – Daya tahan intermiten 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Sit and reach test</i> – <i>Skinfold</i> – Refrakto meter – <i>Squat jump</i> – <i>Sprint</i> – <i>Yo-yo level 1</i> 	BF% berkorelasi positif dengan performa lari cepat 10 m dan 20 m pada pemain sepak bola perguruan tinggi, sedangkan korelasi massa tubuh tanpa lemak dengan waktu performa lari cepat adalah negatif.	Komposisi tubuh dan karakteristik kekuatan secara substansial berhubungan dengan performa lari dan lompat pemain sepak bola. LBM dan BF% yang cukup bermanfaat untuk performa melompat dan berlari.	Penelitian ini menolak hipotesis penelitian karena hanya menemukan hubungan lemah antara komposisi tubuh dengan YYIR1 yang sesuai dengan literatur bahwa komposisi tubuh, kekuatan, dan karakteristik kekuatan sangat berkaitan dengan performa sepak bola.
15	Correlation Between Percentage of Body Fat with	Komposisi tubuh atlet menjadi hal yang tidak	54 atlet	<ul style="list-style-type: none"> – Persentase lemak tubuh 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Qiorange digital</i> – <i>Sprint</i> 	Hasil penelitian ini sebesar $r=0,732$ yang berarti korelasi	Persentase lemak tubuh dengan jantung-paru	Peningkatan persentase lemak tubuh memiliki

	Speed and Cardiorespiratory Endurance Among Futsal Athletes in Surabaya (Damayanti dan Andriani, 2021).	diperhatikan karena pelatih hanya berfokus pada latihan dan strategi bermain berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti.		<ul style="list-style-type: none"> – Kecepatan – Daya tahan kardiorespirasi 	<ul style="list-style-type: none"> 20m – Yo-yo test 	positif didapatkan pada persentase lemak tubuh yang tinggi dengan durasi lari atlet.	dan daya tahan memiliki hubungan yang signifikan. Atlet yang memiliki persentase lemak tubuh normal sebagian besar memiliki kecepatan dan daya tahan jantung-paru yang cukup.	dampak negatif pada kondisi fisik seperti menurunnya kecepatan lari dan daya tahan kardiovaskuler karena kinerja tubuh dalam bergerak dan berpindah tempat menjadi berkurang.
16	Evaluation of Body Composition and Its Relationship With Physical Fitness in Professional	Minimnya penelitian yang bertujuan menyelidiki kontribusi dan/ hubungan antara	16 atlet sepak bola pria	<ul style="list-style-type: none"> – Komposisi tubuh – Kondisi fisik 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Air displacement plethysmography</i> – <i>Running anaerobic</i> 	Terdapat korelasi negatif signifikan antara %BF dengan performa CMJ, SJ dan ABK puncak, rata-rata dan power yang	Pemain sepak bola dengan dengan sedikit lemak tubuh dan peningkatan persentase	Berdasarkan keterangan jurnal, pendekatan penelitian perlu dilakukan pada akhir pra-musim atau

	Soccer Players at The Beginning of Pre-Season (Figueiredo Dkk., 2021).	komposisi tubuh dan variabel kebugaran fisik di awal pra-musim.			<ul style="list-style-type: none"> <i>sprint test</i> – <i>Vertical jump performance</i> – <i>Yo-yo intermittent recovery test level 1</i> – <i>Illinois agility</i> – <i>Wells bank</i> 	rendah (-.51 hingga -.87) dan korelasi positif yang signifikan dengan parameter kelincahan ($r = .85$). Persentase massa tanpa lemak berkorelasi positif yang signifikan dengan performa CMJ, SJ, ABK dan power puncak, rata-rata dan minimum (0,51 hingga -,82) dan korelasi negatif signifikan dengan parameter kelincahan ($r = -,85$).	massa tanpa lemak memberikan keuntungan untuk indikator kebugaran fisik tertentu. Tidak ada juga hubungan signifikan antara lemak tubuh dan persentase tanpa lemak dengan fleksibilitas, VO2maks, dan jarak yang ditempuh.	selama musim kompetisi untuk menggambarkan komposisi tubuh dan variabel kinerja antar pemain sepak bola profesional.
17	Can Body Fat Percentage,	Kurangnya pengetahuan	25 atlet sepak bola	– Persentase	– <i>Harpender calipers</i>	Semua parameter	Persentase lemak tubuh	%BF memberikan

	<p>Body Mass Index, and Specific Field Tests Explain Throwing Ball Velocity in Team Handball Players? (Hermassi dkk., 2021).</p>	<p>mengenai faktor penentu perbedaan tingkat kebugaran pada pemain <i>handball</i> professional.</p>	<p>pria</p>	<p>lemak tubuh – IMT – <i>Specific field tests</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Sprint test</i> – <i>Squat</i> – <i>Counter movement jump test</i> – <i>Yo-yo intermittent recovery test</i> – <i>Medicine ball overhead throw</i> – <i>T-half test</i> – <i>Throwing ball velocity</i> 	<p>menunjukkan hubungan terkuat pada tinggi badan, massa tubuh, dan lemak tubuh. Parameter antropometrik menunjukkan potensi prediksi tertinggi untuk lemparan lari ($r^2=0,65$), lemparan lompat ($r^2=0,61$), dan lemparan bola <i>medicine</i> ($r^2=0,57$).</p>	<p>atlet sebesar $19,5 \pm 4,7\%$. Pemain dengan persentase lemak tubuh tinggi menunjukkan kebugaran fisik yang rendah. Indeks massa tubuh tidak dapat membedakan antara massa lemak dan massa tanpa lemak oleh karena itu, IMT merupakan prediktor yang buruk untuk performa fisik.</p>	<p>efek negatif terhadap kebugaran aerobik dan anaerobik. Serta dimensi antropometrik menguntungkan dalam permainan <i>handball</i>.</p>
--	--	--	-------------	--	--	--	---	--

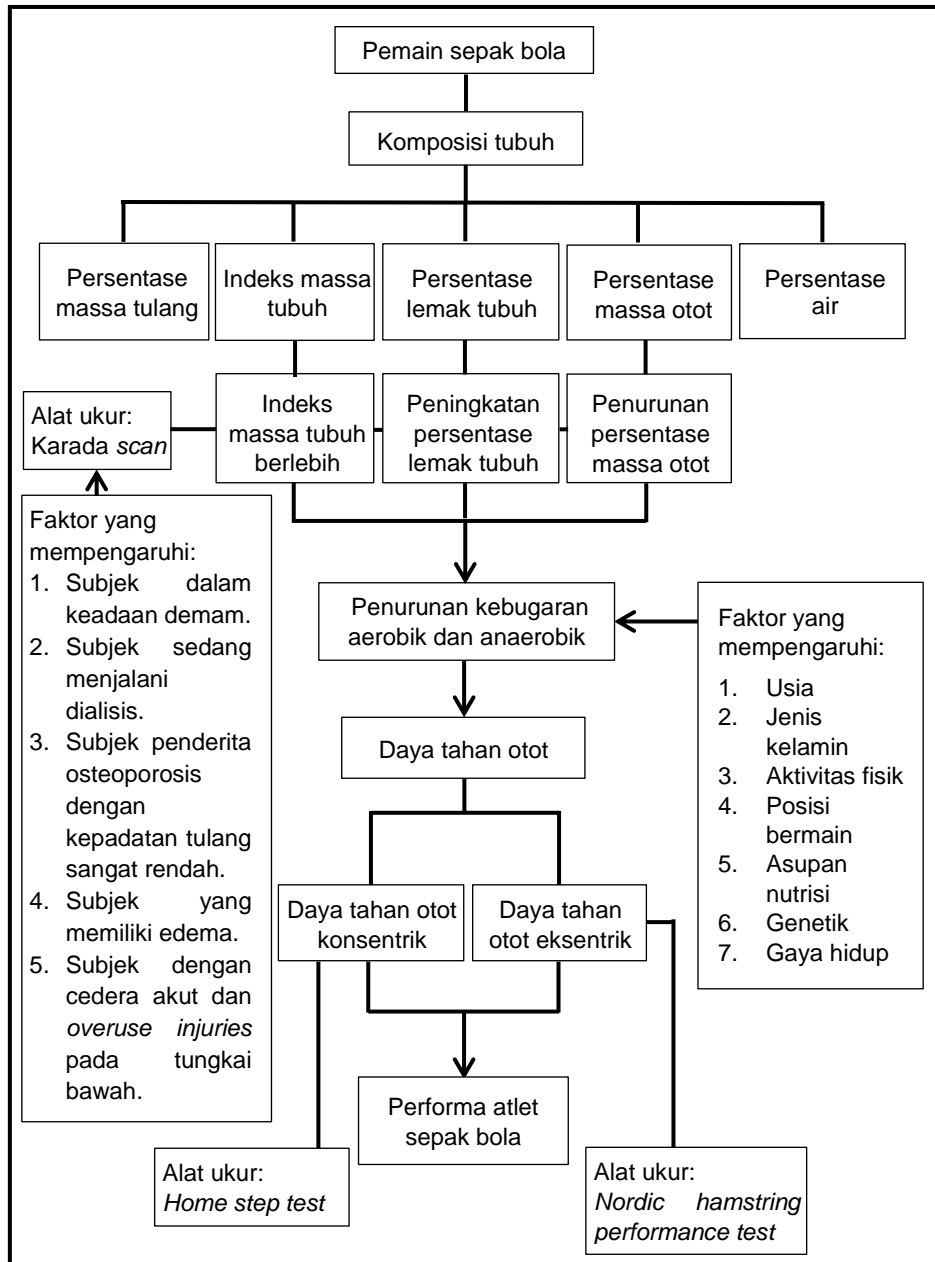
18	Hubungan Persentase Lemak Tubuh Terhadap Tingkat Kebugaran Jasmani (Rohendi dkk., 2020).	Perlu untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya kebugaran jasmani salah satunya melalui klon olahraga.	16 atlet sepak bola pria	<ul style="list-style-type: none"> – Persentase lemak tubuh – Kebugaran jasmani 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Skinfold caliper</i> – <i>Sprint</i> 60m – <i>Pull-up</i> – <i>Sit-up</i> – Tes lari jarak jauh 1200m 	Hasil uji Kendall's diperoleh korelasi sebesar 0.078. yang menunjukkan lemahnya korelasi kebugaran jasmani dan persentase lemak tubuh atau %Fat (di bawah 0.5), berarti semakin tinggi kebugaran jasmani akan semakin tipis persentase lemaknya. Hasil perhitungan variabel kebugaran jasmani dengan persentase lemak tubuh (%Fat)	Walaupun ada hubungan antara kebugaran jasmani dengan persentase lemak tubuh, tetapi hubungannya tidak signifikan.	Berdasarkan keterangan penelitian, perlu dilakukannya pengukuran persentase lemak menggunakan <i>caliper</i> sebelum dan sesudah program latihan.
----	--	---	--------------------------	---	--	--	--	---

						signifikansi diperoleh sebesar 0.601, angka tersebut maka H0 diterima.		
19	Relationship Between Body Mass Index, Age, and Muscular Endurance Among Soccer Players in Medan, North Sumatra (Sarah Dkk., 2019).	Daya tahan merupakan komponen penting bagi pemain sepak bola karena permainan ini dikategorikan ke dalam aktivitas tinggi yang menghabiskan banyak energi.	96 atlet sepak bola	<ul style="list-style-type: none"> – IMT – Usia – Daya tahan otot 	<ul style="list-style-type: none"> – Kuesioner – <i>Microtoise</i> – <i>Weight scales</i> 	IMT berkorelasi positif dengan daya tahan otot tetapi tidak signifikan secara statistik ($r = 0.09$; $p = 0.390$). Usia berkorelasi positif dengan daya tahan otot dan signifikan secara statistik ($r = 0.62$; $p = 0.001$).	IMT dan usia berkorelasi positif dengan daya tahan otot di kalangan pemain sepak bola di Sumatera Utara.	Performa yang baik dapat dihasilkan dari kondisi fisik yang baik pula. Daya tahan otot merupakan salah satu kondisi fisik yang paling dominan dibutuhkan bagi atlet sepak bola.
20	Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Soccer	Perlu untuk mengetahui perbedaan karakteristik antropometrik dan komposisi tubuh atlet	77 atlet sepak bola pria	<ul style="list-style-type: none"> – Komposisi tubuh – Penilaian antropometrik – Perbedaan 	<ul style="list-style-type: none"> – 20 <i>antropometric</i> – <i>The nearest 0.1 cm</i> 	Subjek kelompok kontrol memiliki IMT tertinggi. Terdapat perbedaan signifikan pada empat dari enam	Pemain sepak bola dari kedua tingkat kompetisi memiliki persentase	Persentase lemak tubuh tidak boleh diturunkan di bawah 7 persen, karena pemain sepak

	Players from Different Competitive Levels, Elite and Sub-Elite (Masanovic Dkk., 2019).	dari berbagai tingkat kompetisi.		n kompetisi bermain	<i>fixed stadiometer</i> – <i>The nearest 0.1 kg with a standard scale</i>	variabel diantara kedua kelompok. Perbedaan yang signifikan ditemukan untuk BB (F= 3,56), IMT (F= 3,23), kandungan tulang (F= 4,27) dan lemak tubuh (F= 27,72). Tidak ada perbedaan yang signifikan pada dua variabel lainnya: tinggi badan (F= 1,78) dan massa otot (F=2,16).	massa otot yang sedikit lebih tinggi dan persentase lemak tubuh rendah dibanding kelompok kontrol, sementara pemain sepak bola elit memiliki persentase massa otot tinggi dan lemak tubuh yang rendah.	bola membutuhkan persentase lemak tubuh tertentu untuk tampil cukup baik dan untuk mencapai potensi bermain penuh mereka.
--	--	----------------------------------	--	---------------------	---	--	--	---

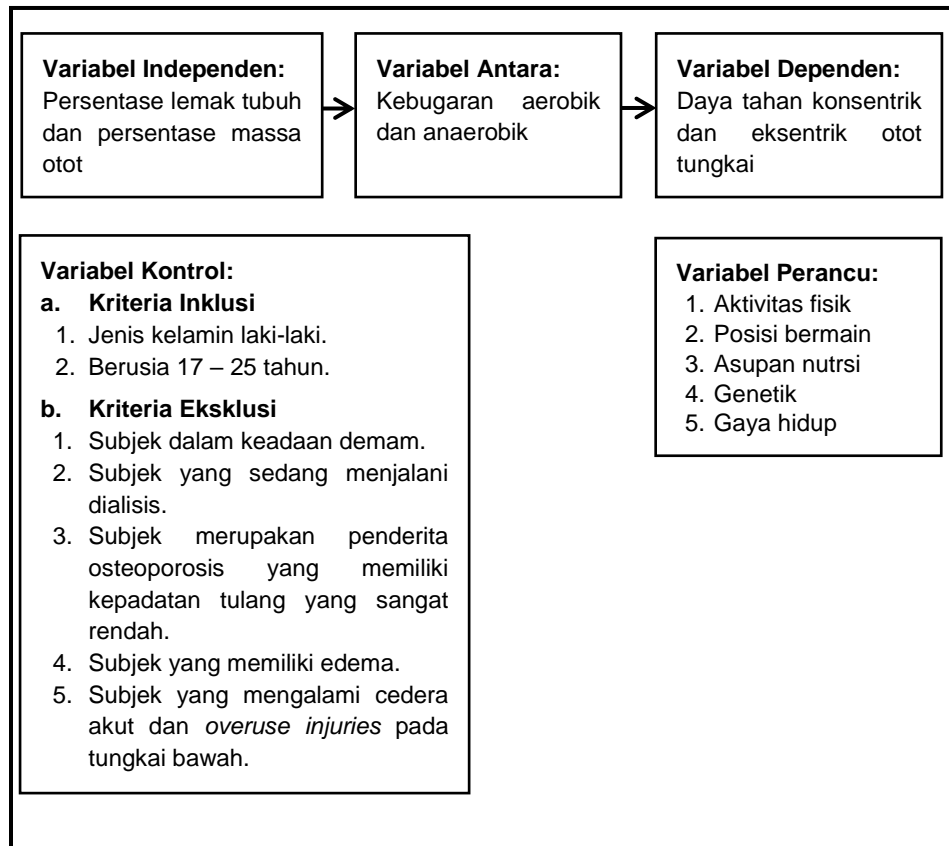
Sumber: (Data Primer, 2024)

1.6 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori
Sumber: (Data Primer, 2024)

1.7 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep
Sumber: (Data Primer, 2024)

1.8 Hipotesis Penelitian

Terdapat hubungan antara persentase lemak dan massa otot dengan daya tahan konsentrik dan eksentrik otot tungkai anggota UKM Sepak Bola di Universitas Hasanuddin.