

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH DENGAN
RISIKO SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI
KELURAHAN UNTIA KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

CHRISTINE MILENIA SARIRA

R021191052



PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH DENGAN
RISIKO SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI
KELURAHAN UNTIA KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

CHRISTINE MILENIA SARIRA

R021191052

sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Fisioterapi



PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH DENGAN
RISIKO SARKOPENIA PADA LANJUT USIA DI
KELURAHAN UNTIA KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

**CHRISTINE MILENIA SARIRA
R021191052**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi Fakultas
Keperawatan Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 19 Juni 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Prof. Dr. Dihan Aras, S.Ft., Physio, M. Pd., M. Kes
NIP. 19550705 197603 1 005

(Ita Rini, S.Ft., Physio, M. Kes)
NIP. 19830604 201801 6 001

Mengetahui,



Andi Besse Ahsariyah, S.Ft., Physio, M.Kes.
NIP. 19981002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Christine Milenia Sarira

NIM : R021191052

Program Studi : Fisioterapi

Jejang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar”

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Juni 2023

Yang menyatakan,



Christine Milenia Sarira

KATA PENGANTAR

Shalom...

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkat-Nya yang luar biasa kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar”. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) di Program Studi Fisioterapi, Fakultas Keperawatan, Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Namun berkat kasih karunia Tuhan Yesus Kristus beserta dorongan dan motivasi dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes, serta segenap dosen-dosen yang senantiasa mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Prof. Dr. Djohan Aras, S.Ft., Physio, M.Pd., M.Kes dan Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan ide-idenya untuk membimbing, mengarahkan, memberi nasehat dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dosen Penguji Skripsi, Bapak Erfan Sutono, S.Ft., Physio, M.H. dan Ibu Andi Rahmaniar Suciani P., S.Ft., Physio, M.Kes yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan penulis dan perbaikan skripsi ini.
4. Staf Dosen dan Administrasi Program Studi Fisioterapi F.Kep UH, terutama Bapak Ahmad Fatahillah selaku staff tata usaha yang dengan sabarnya telah mengerjakan segala administrasi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Welson, S.Pd, dan Ibu Paulina Sampe, S.Th., M.Pd.K, saudari terkasih Welna Puspita Sarira., S.T beserta Tante Tina yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil. Tanpa doa dan dukungan dari orang tua dan keluarga, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh perangkat Kelurahan Untia Kota Makassar dan seluruh responden lansia yang telah menerima dan membantu kami dalam proses pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman Quadr19emina yang telah berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga sampai pada tahap ini. Semoga kita semua dapat mencapai kesuksesan bersama-sama.
8. Teman-teman seperbimbingan Meilani, Akram, Puput, Rahma, dan Dewi. Terima kasih atas kebersamaan dan bantuannya selama proses bimbingan.
9. Sobat-sobat Kelurahan Untia pejuang lansia, ada Hime, Anna, Ica, Akram, yang memiliki tenaga yang luar biasa untuk *tour* keliling di tiap RW/RT sampai hafal seluk-beluk jalanan, beserta *door to door* di Kelurahan Untia.
10. Sobat-sobat *study group* : Rini pw, Angles sangatta, gina mks, hime bpp, Mela tanah grogot, Ica jayapura. Ringkasan kalian sangat membantu sekali, sehingga saya bisa *survive* di tiap ujian.
11. Sobat lintas daerah Daya-BTP, es kelapa, teman baku pukul : “Aulia”
12. Berbagai pihak yang berperan dalam proses penyelesaian skripsi yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu
13. *Last but not least*, “Hokki” si anjing yang mirip tipis “corgi” tapi galak, beserta “Milo” si anjing gemuk tapi tidak galak, yang senantiasa menghibur penulis.

Makassar, 19 Juni 2023

Christine Milenia Sarira

ABSTRAK

Nama : Christine Milenia Sarira
Program Studi : S1 Fisioterapi
Judul Skripsi : Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar

Populasi lanjut usia (lansia) meningkat setiap tahunnya. Secara global, menurut Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) diperkirakan pada tahun 2050 jumlah lansia dapat mencapai 1,5 milyar jiwa. Penuaan ditandai dengan perubahan pada fisiologis tubuh. Perubahan yang paling terlihat yaitu perubahan pada sistem muskuloskeletal khususnya pada massa otot yang mengalami penurunan yang merujuk pada suatu kondisi disebut Sarkopenia. Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat menjadi faktor risiko sarkopenia, baik pada kategori sangat kurus, kurus, normal, gemuk, dan obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross-sectional*. Sampel dipilih menggunakan metode *purposive sampling* dan didapatkan 67 sampel memenuhi kriteria inklusi. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung berdasarkan rumus berat badan dibagi kuadrat tinggi badan dalam satuan meter, sedangkan risiko sarkopenia diketahui menggunakan lingkaran betis sebagai indikator massa otot. Dalam penelitian ini didapatkan IMT dengan kategori normal mendominasi (62.7%) , diikuti lansia obesitas (14.9%), gemuk (10.4%), kurus (7.5%), dan sangat kurus (4.5%). Selanjutnya didapatkan lansia yang memiliki massa otot rendah sebanyak 76.1% yang merujuk pada kondisi risiko sarkopenia. Uji korelasi yang digunakan yaitu *pearson product moment* dan didapatkan hasil nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar. Nilai *correlational coefficient* bernilai positif sebesar 0,486 dengan tingkat hubungan yang moderat/ sedang.

Kata Kunci: Geriatri; Fisioterapi; Indeks Massa Tubuh (IMT); Lansia; Penuaan; Sarkopenia

ABSTRACT

Name : Christine Milenia Sarira

Study program : Physiotherapy

*Title : Correlation between Body Mass Index with Risk Of
Sarcopenia in Elderly in Kelurahan Untia Kota Makassar*

The elderly population (elderly) is increasing every year. Globally, according to the United Nations (UN) it is estimated that by 2050 the number of elderly people will reach 1.5 billion people. Aging is characterized by changes in the physiology of the body. The most visible changes are changes in the musculoskeletal system, especially in decreased muscle mass which refers to a condition called sarcopenia. Body Mass Index (BMI) can be a risk factor for sarcopenia, both in the sever thinnes, thin, normal, overweight, and obese category. This study aims to determine the relationship between body mass index and the risk of sarcopenia in the elderly in Untia Village, Makassar City. This research is a quantitative study with a cross-sectional research design. The sample was selected using a purposive sampling method and 67 samples were obtained that met the criteria. Body Mass Index (BMI) is calculated based on the formula of body weight divided by the square of height in meters, while the risk of sarcopenia is known using calf circumference as an indicator of muscle mass. In this study, BMI in the normal category dominated (62.7%), followed by obese elderly (14.9%), obese (10.4%), thin (7.5%), and very thin (4.5%). Furthermore, it was obtained that the elderly had low muscle mass as much as 76.1% which referred to the condition of the risk of sarcopenia. The correlation test used was the Pearson product moment and the results obtained were a p value of 0.000 ($p < 0.05$) which means there is a relationship between body mass index and risk sarcopenia in the elderly in Untia Village, Makassar City. The correlation coefficient value is positive at 0.486 with a medium/moderate relationship level.

Keywords : *Aging; Body Massa Indeks (BMI); Elderly; Geriatric; Physiotherapy; Sarcopenia*

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Akademik.....	4
1.4.2 Manfaat Aplikatif.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Umum Tentang Indeks Massa Tubuh (IMT)	5
2.1.1. Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT)	5
2.1.2. Faktor-faktor Mempengaruhi Perubahan Indeks Massa Tubuh	5
2.1.3. Pengukuran Indeks Massa Tubuh	6
2.2. Tinjauan Umum Tentang Risiko Sarkopenia	7
2.2.1. Definisi Sarkopenia.....	7
2.2.2. Penyebab Sarkopenia.....	8
2.2.3. Dampak Sarkopenia.....	12
2.2.4. Parameter Pengukuran Sarkopenia	13
2.2.5. Perbedaan sarkopenia dan kakeksia.....	15
2.3. Tinjauan Umum Tentang Lanjut Usia.....	16
2.3.1. Definisi Lanjut Usia.....	16

2.3.2. Klasifikasi Lanjut Usia	16
2.3.3. Proses dan Perubahan Fisiologis Tubuh pada Lansia.....	17
2.4. Tinjauan Umum Tentang Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia.....	20
2.5. Kerangka Teori.....	22
BAB 3 KERANGKA DAN HIPOTESIS.....	23
3.1. Kerangka Konsep	23
3.2. Hipotesis.....	23
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	24
4.1. Rancangan Penelitian	24
4.2. Tempat dan Waktu Penelitian	24
4.2.1. Tempat Penelitian	24
4.2.2. Waktu Penelitian.....	24
4.3. Populasi dan Sampel	24
4.3.1. Populasi.....	24
4.3.2. Sampel	24
4.4 Alur Penelitian.....	26
4.5. Variabel	26
4.5.1. Identifikasi Variabel	26
4.5.2. Definisi Operasional	26
4.6. Prosedur Penelitian.....	27
4.6.1. <i>Informed Consent</i>	27
4.6.2. Prosedur Pelaksanaan	27
4.7. Rencana Pengolahan dan Analisis Data	28
4.8. Masalah Etika	29
4.8.1. <i>Informed Consent</i>	29
4.8.2. <i>Anonymity</i>	29
4.8.3. <i>Confidentiality</i>	30
4.8.4. <i>Ethical Clearance</i>	30
BAB 5 PEMBAHASAN	31
5.1. Hasil Penelitian.....	31
5.1.1. Karakteristik Umum Responden.....	31
5.1.2. Distribusi Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar	32

5.1.3. Distribusi Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar	34
5.1.4. Analisis Uji Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar	36
5.2. Pembahasan	38
5.2.1. Karakteristik Umum Responden.....	38
5.2.2. Distribusi Indeks Massa Tubuh pada Lansia di Kelurahan Untia Kota Makassar	39
5.2.3. Distribusi Risiko Sarkopenia pada Lansia di Kelurahan Untia Kota Makassar	42
5.2.4. Analisis Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Risiko Sarkopenia pada Lanjut Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar	45
5.3. Keterbatasan Penelitian	47
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	49
6.1. Kesimpulan.....	49
6.2. Saran	49
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi nilai IMT	7
Tabel 2. 2 Titik Potong Lingkar Betis.....	15
Tabel 5. 1 Karakteristik Umum Responden.....	31
Tabel 5. 2 Distribusi Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Lansia di	32
Tabel 5. 3 Distribusi Indeks Massa Tubuh berdasarkan Kelompok Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar	32
Tabel 5. 4 Distribusi Indeks Massa Tubuh berdasarkan Jenis Kelamin di Kelurahan Untia Kota Makassar	33
Tabel 5. 5 Distribusi Risiko Sarkopenia pada Lansia di Kelurahan Untia Kota Makassar	34
Tabel 5. 6 Distribusi Risiko Sarkopenia berdasarkan Kelompok Usia di Kelurahan Untia Kota Makassar.....	35
Tabel 5. 7 Distribusi Risiko Sarkopenia berdasarkan Jenis Kelamin di Kelurahan Untia Kota Makassar.....	36
Tabel 5. 8 Distribusi Indeks Massa Tubuh dan Risiko Sarkopenia pada Lansia di Kelurahan Untia Kota Makassar	37
Tabel 5. 9 Hasil Uji Normalitas	38
Tabel 5. 10 Hasil Uji Korelasi Pearson.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patogenesis Sarkopenia	12
Gambar 2. 2 Metode Pengukuran Lingkar Betis)	14
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	22
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep	23
Gambar 4. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 5. 1 Gambaran Indeks Massa Tubuh berdasarkan Kelompok Usia	33
Gambar 5. 2 Gambaran Indeks Massa Tubuh berdasarkan Jenis Kelamin.....	34
Gambar 5. 3 Gambaran Risiko Sarkopenia berdasarkan Kelompok Usia	35
Gambar 5. 4 Gambaran Risiko Sarkopenia berdasarkan Jenis Kelamin.....	36
Gambar 5. 5 Gambaran Indeks Massa Tubuh Berdasarkan Risiko Sarkopenia ...	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Izin Penelitian.....	56
Lampiran 1. 2 Surat Telah Menyelesaikan Penelitian	57
Lampiran 1. 3 Surat Keterangan Lolos Kaji Etik.....	58
Lampiran 1. 4 Alat Ukur	59
Lampiran 1. 5 Informed Consent	60
Lampiran 1. 6 Form Pengambilan Data	61
Lampiran 1. 7 Hasil Uji SPSS.....	62
Lampiran 1. 8 Dokumentasi Penelitian.....	69
Lampiran 1. 9 Draft Artikel	70
Lampiran 1. 10 Riwayat Peneliti.....	71

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Keterangan
et.al.	<i>et al.</i> , dan kawan-kawan
BPS	Badan Pusat Statistik
WHO	World Health Organization
Kemenkes	Kementerian Kesehatan
AHH	Angka Harapan Hidup
PBB	Persatuan Bangsa Bangsa
IMT	Indeks Massa Tubuh
CDC	<i>Central of Disease Control</i>
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
AWGS	<i>Asian Working Group for Sarcopenia</i>
CC	<i>Calf Circumference</i>
SMM	<i>Skeletal Muscle Mass</i>
CSA	<i>Cross Sectional Area</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lanjut usia (Lansia) merupakan kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahap akhir dari fase kehidupannya (Raudhoh and Pramudiani, 2021). WHO mendefinisikan lansia sebagai seseorang yang memasuki usia 60 tahun ke atas. Membaiknya fasilitas layanan kesehatan, tingkat kelahiran yang mulai terkendali, peningkatan angka harapan hidup (AHH), serta penurunan tingkat kematian membuat jumlah dan proporsi penduduk lanjut usia terus mengalami peningkatan (Badan Pusat Statistik, 2021). Secara global, menurut Peserikatan Bangsa Bangsa (PBB) tahun 2020 terdapat 727 juta orang yang berusia 65 tahun atau lebih. Jumlah tersebut diperkirakan akan berlipat ganda menjadi 1,5 miliar pada tahun 2050. Berdasarkan Kementerian Kesehatan (Kemenkes) tahun 2019, Indonesia memasuki Indonesia Menuju Struktur Tua (*Aging Population*) yaitu peningkatan umur harapan hidup yang di ikuti dengan peningkatan populasi lansia. Peningkatan jumlah lansia tahun 2035 diperkirakan menjadi 48,2 juta jiwa (15,77%). Pada tahun 2021, terdapat 8 provinsi yang telah memasuki struktur penduduk tua, yaitu persentase penduduk lansia yang lebih besar dari sepuluh persen. Sulawesi Selatan berada pada urutan ke-enam yaitu sebanyak 11,24 % (Badan Pusat Statistik, 2021).

Saat ini, penyebab mortalitas yang disebabkan oleh penyakit penyerta (misalnya, penyakit menular) telah digantikan oleh mortalitas dan morbiditas yang disebabkan oleh cedera karena adanya penuaan (misalnya, jatuh atau cedera terkait jatuh) (Larsson *et al.*, 2019). Salah satu perubahan yang dapat terjadi pada masa penuaan yaitu penurunan massa, kekuatan, dan fungsi otot yang merujuk pada suatu kondisi disebut sarkopenia, sebagai fitur pervasif dalam penuaan (Marzetti, 2022). Istilah sarkopenia lebih jarang di dengar di kalangan klinisi maupun masyarakat awam, maka dari itu gangguan otot akibat penuaan yang disebut sarkopenia luput dari perhatian (Aryana, 2021). Sarkopenia adalah gangguan muskuloskeletal sistemik progresif yang terkait dengan peningkatan

risiko jatuh dan fraktur, gangguan mobilitas, penyakit jantung dan pernapasan, gangguan kognitif, bahkan kematian (Giovannini *et al.*, 2021).

Indeks Massa Tubuh (IMT) menggambarkan komposisi tubuh secara keseluruhan seperti otot, tulang dan lemak. Maka dari itu, IMT berhubungan dengan massa otot (Niswatin, Cahyawati and Rosida, 2021). Nilai dari IMT memiliki korelasi dengan risiko terjadinya sarkopenia. Penelitian yang dilakukan oleh Simsek *et al* (2019) di Turki mengenai prevalensi dan faktor risiko sarkopenia pada lansia menunjukkan bahwa salah satu faktor risiko sarkopenia yaitu rendahnya nilai IMT. Penelitian yang sama dilakukan oleh Darroch *et al* (2022) di Selandia Baru untuk melihat prevalensi dan risiko sarkopenia pada lansia menunjukkan IMT yang rendah merupakan salah satu faktor prediktif sarkopenia. Namun, berdasarkan penelitian dari Lutski *et al* (2020) mengenai *overweight*, obesitas pada pria lansia menunjukkan bahwa dari 337 partisipan, 50,4% dengan obesitas dan 37,0% dengan *overweight* mengalami sarkopenia.

Fisioterapi sebagai profesi kesehatan yang berfokus pada masalah gerak dan fungsi gerak sangat berperan dalam pemberian pelayanan kesehatan dengan mengutamakan pengembangan dan pemeliharaan dengan pendekatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Maka dari itu sebagai mahasiswa fisioterapi peneliti dapat melakukan peran dalam promotif dan preventif dengan menghasilkan penelitian yang bermanfaat khususnya upaya dalam pencegahan risiko sarkopenia pada lansia, sehingga menciptakan proses menua yang sukses pada lansia (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2015).

Penelitian mengenai hubungan antara IMT dengan risiko sarkopenia masih terbatas, penelitian sebelumnya hanya memasukkan IMT sebagai salah satu karakteristik yang berhubungan dengan risiko sarkopenia, dan bukan sebagai variabel utama, adanya perbedaan sampel dan lokasi penelitian. Hal ini yang mendasari peneliti tertarik memilih hubungan IMT dengan risiko sarkopenia pada lansia.

Berdasarkan hasil observasi yang telah peneliti lakukan pada 21 Desember 2022, di Kelurahan Untia terdapat 80 orang lansia yang berusia 60 tahun keatas, dimana peneliti melakukan studi pendahuluan awal pada 15 lansia. Dari hasil

wawancara, didapatkan lansia sudah banyak yang tidak bekerja dan hanya tinggal di rumah. Kegiatan senam lansia juga terakhir dilakukan sebelum pandemi COVID-19. Untuk observasi awal, peneliti melakukan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan risiko sarkopenia pada lansia. Hasil observasi nilai IMT ditemukan nilai IMT yang bervariasi, sedangkan untuk observasi risiko sarkopenia dengan melakukan wawancara singkat menggunakan *SARC-F Questionnaire* yang terdiri dari 5 pertanyaan yang merujuk pada risiko sarkopenia pada lansia. Dari hasil wawancara tersebut, di dapatkan bahwa 7 dari 15 lansia memiliki risiko untuk terkena sarkopenia di Kelurahan Untia. Mengingat di daerah tersebut belum pernah dilakukan penelitian terkait maka penelitian ini akan sangat bermanfaat bagi Kelurahan Untia sebagai landasan untuk meningkatkan kesejahteraan lansia menuju lansia menua dengan sukses.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Apakah ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar?”.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Diketuainya distribusi Indeks Massa Tubuh pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar.
- b. Diketuainya distribusi risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar.
- c. Diketuainya analisis hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia di Kelurahan Untia Kota Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

- a. Meningkatkan pengetahuan pembaca mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia.
- b. Sebagai media referensi atau rujukan bagi para penulis yang hendak meneliti di bidang geriatri dan yang hendak melanjutkan penelitian mengenai hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan risiko sarkopenia pada lanjut usia.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

a. Bagi Fisioterapi

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan referensi dalam bidang fisioterapi geriatri.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi fokus fisioterapis dalam pencegahan risiko sarkopenia pada lanjut usia.

b. Bagi Peneliti

- 1) Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan baru mengenai risiko sarkopenia pada lanjut usia.
- 2) Penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan peneliti di bidang geriatri.

c. Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan untuk menjadi perhatian pemerintah setempat untuk lebih memperhatikan populasi lansia agar tercapai masa menua yang sukses.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Tentang Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.1.1. Definisi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan bagian dari pengukuran antropometri. Menurut WHO tahun 2010, dalam *A healthy Lifestyle- WHO Recommendations*, Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah ukuran yang dapat menunjukkan status gizi pada orang dewasa, dan di definisikan sebagai berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2). *Central Of Disease Control* (2011) mengungkapkan bahwa IMT merupakan pengukuran yang sederhana, murah, dan noninvasif, berkorelasi dengan ukuran lemak tubuh dan risiko kesehatan masa depan. IMT merupakan penilaian komposisi tubuh secara keseluruhan seperti otot, tulang, dan lemak, artinya dalam komponen penilaian IMT juga terdapat otot, sehingga apabila nilai IMT meningkat atau menurun, ada kemungkinan akan di ikuti penurunan ataupun peningkatan massa otot lansia (Niswatin, Cahyawati and Rosida, 2021).

2.1.2. Faktor-faktor Mempengaruhi Perubahan Indeks Massa Tubuh

Berikut faktor- faktor yang dapat mempengaruhi perubahan indeks massa tubuh, yaitu :

a. Kebiasaan Makan

Konsumsi makanan yang berlebih dapat memungkinkan penumpukan lemak lebih banyak daripada yang mengkonsumsi makanan lebih sedikit (Daary, 2022). Makan terlalu larut malam juga menjadi penyebab peningkatan berat badan pada sebagian orang. Ditemukan bahwa seseorang yang makan terlalu larut malam memiliki nilai IMT yang lebih tinggi (Asil *et al.*, 2014).

b. Gaya hidup

Seseorang dengan aktivitas ringan dan sedang memungkinkan konsumsi energi yang sedikit sehingga cenderung terjadi penumpukan lemak, sebaliknya seseorang dengan aktivitas fisik yang tinggi memungkinkan pembakaran energi

yang tinggi pula (Daary, 2022). Aktivitas fisik yang rendah dan penurunan metabolisme tubuh terkait usia dapat meningkatkan berat badan pada wanita menopause. Ditemukan juga bahwa wanita yang aktif bekerja seperti wanita karir memiliki IMT yang lebih rendah dan kebiasaan makan yang baik daripada wanita yang tidak bekerja (Asil *et al.*, 2014). Ditemukan bahwa wanita dan pria perokok memiliki hubungan positif dengan IMT dan *waist to hip ratio* (WHR). Selain itu, konsumsi alkohol dapat meningkatkan IMT, WHR, dan persentase massa lemak. Alkohol berfungsi sebagai penekan oksidasi lemak dan dapat meningkatkan sintesis lemak (Štefan *et al.*, 2017).

c. Psikososial

Peristiwa seperti pernikahan, perceraian atau kehilangan pasangan mengubah peran sosial mereka dan dapat mempengaruhi berat badan individu. Ditemukan bahwa orang lajang memiliki IMT jauh lebih rendah dibandingkan orang yang sudah menikah. Hasil serupa diperoleh dalam studi NHEFS dalam 10 tahun penelitian di Amerika Serikat bahwa peningkatan berat badan diamati oleh wanita dan pria yang menikah, dan penurunan berat badan lebih sering diamati pada pria dan wanita yang bercerai. Selain itu, kehamilan atau kenaikan berat badan berlebih selama kehamilan memicu terjadinya obesitas terutama pada wanita dengan kebiasaan makan buruk. IMT pasca melahirkan juga meningkat secara signifikan (Asil *et al.*, 2014).

d. Genetik

Wijaya *et al* (2020) dalam Daary (2022) menunjukkan bahwa status gizi orang tua berpengaruh terhadap IMT anak. Nilai IMT yang tinggi pada orang tua cenderung memiliki anak dengan status IMT yang tinggi pula.

2.1.3. Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Penghitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dilakukan dengan mengukur nilai berat badan (kg) dan dibagi dengan nilai tinggi badan kuadrat (m^2) dan didapatkan satuan hasil dalam kg/m^2 .

Adapun prosedur pengukuran IMT adalah sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan alat untuk mengukur berat badan dan tinggi badan yaitu timbangan berat badan dan *microtoise*.
- b. Menyiapkan alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran.
- c. Timbangan berat badan harus berada ditempat yang rata dan *microtoise* terpasang di dinding yang tegak dan lurus ke lantai.
- d. Prosedur pengukuran berat badan dan tinggi badan.
 - 1) Berat Badan
 - a) Mengarahkan responden untuk berdiri di atas timbangan.
 - b) Pandangan responden harus lurus kedepan, tanpa melihat timbangan.
 - c) Pemeriksa mencatat hasil pengukuran.
 - 2) Tinggi Badan
 - a) Mengarahkan responden untuk berdiri di bawah *microtoise*.
 - b) Responden berdiri tegak membelakangi dinding dengan pandangan kedepan. Bagian belakang kepala, punggung dan tumis menempel rapat ke dinding.
 - c) Pemeriksaan menggerakkan *microtoise* hingga menyentuh kepala.
 - d) Pemeriksa mencatat hasil pengukuran.
- e. Menghitung nilai IMT berdasarkan rumus IMT dan mengkategorikan nilai IMT yang di dapatkan.

Klasifikasi nilai IMT di Indonesia adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Klasifikasi nilai IMT

Kategori	Nilai IMT
Sangat Kurus	<17 kg/m ²
Kurus	17 kg/m ² – 18,5 kg/m ²
Normal	>18,5 kg/m ² – 25 kg/m ²
Gemuk	>25,0 kg/m ² – 27 kg/m ²
Obesitas	>27 kg/m ²

Sumber : Permenkes no 41 tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang

2.2. Tinjauan Umum Tentang Risiko Sarkopenia

2.2.1. Definisi Sarkopenia

Sarkopenia merupakan fenomena kompleks dengan etiologi yang multifaktorial (Setiawan and Gessal, 2021). Irwin Rosenberg mendefinisikan sarkopenia pada tahun 1989 untuk menggambarkan penurunan massa otot terkait

dengan usia, khususnya pada lanjut usia (Rolland Y, 2013). Sarkopenia berasal dari bahasa Yunani, yaitu “*sarx*” yang berarti otot dan “*penia*” yang berarti hilang (Setiawan and Gessal, 2021). Menurut *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) mendefinisikan sarkopenia merupakan sebuah sindrom yang dikarakteristikan sebagai penurunan massa otot secara progresif dan menyeluruh (Simsek *et al.*, 2019).

Prevalensi sarkopenia di berbagai negara bervariasi. Prevalensi sarkopenia di Eropa antara usia 60-70 tahun dilaporkan 5-13%. Angka ini meningkat tajam pada umur >80 tahun yaitu antara 11-50% (Aryana, 2021). Di Indonesia, studi mengenai prevalensi lansia masih terbatas dan tidak dilakukan dalam skala nasional. Penelitian yang dilakukan oleh Vitriana *et al.*, (2016), mengenai prevalensi sarkopenia di komunitas lansia dengan rentang usia 60-85 tahun di kota Bandung dan Jatinangor menunjukkan dari 273 lansia yang memenuhi kriteria penelitian, ditemukan 114 lansia terdiagnosis sarkopenia. Penelitian yang sama dilakukan oleh Widajanti *et al.*, (2020) pada komunitas lansia di Surabaya dengan rerata usia subjek 63 (63-100 tahun), sebanyak 41,8% (laki-laki 13,9%, dan perempuan 27,9%) mengalami sarkopenia. Dari hasil penelitian di atas menunjukkan prevalensi sarkopenia pada lansia di Indonesia signifikan.

Sarkopenia adalah patologi multidimensi yang berkontribusi terhadap disabilitas dan mortalitas pada lansia. Penurunan kualitas otot rangka merupakan penyebab dasar kualitas hidup yang buruk, imobilitas, disabilitas, jatuh, patah tulang, rawat inap, opname terlalu lama, peningkatan rawat inap kembali, morbiditas, dan mortalitas pada lansia (Ali and Kunugi, 2021).

2.2.2. Penyebab Sarkopenia

Pada populasi geriatri, penurunan kualitas dan kuantitas otot lurik yang disebut sarkopenia ditandai dengan hilangnya massa otot, kualitas dan fungsi otot skeletal secara progresif yang dihubungkan dengan penuaan (Aryana, 2021). Perilaku gaya hidup seperti kurangnya aktivitas fisik, merokok, pola makan yang buruk, perubahan hormon, perubahan sitokin yang berkaitan dengan usia merupakan beberapa faktor risiko yang penting (Rolland Y, 2013).

Penyebab sarkopenia dapat dibagi menjadi dua faktor, yaitu :

- a. Faktor Intrinsik
 1. Tingkat Molekuler

Myofiber merupakan sel berinti banyak yang dibentuk oleh fusi sel satelit, sedangkan sel satelit adalah sel punca somatik/*stem cell* khusus pada otot rangka, yang memiliki peran sentral dalam proses regenerasi otot. Penuaan menyebabkan penurunan fungsi dari sel satelit, penurunan kemampuan regeneratif myofiber, dan penurunan jumlah myofiber (Nishikawa *et al.*, 2021).

Anabolisme protein otot dalam sel otot diketahui dimediasi oleh hal-hal berikut : i). Asam amino, ii). Insulin dan *insulin-like growth factor* (IGF-1), iii). *Exercise*, dan iv). Hormon. Faktor-faktor tersebut menginduksi *phosphorylation of mammalian target of rapamycin* (mTOR) di myosit yang berfungsi sebagai regulasi sintesis dan degradasi protein dalam otot. Penuaan menyebabkan penurunan sensitivitas mTOR pada leusin, yang dapat menginduksi sintesis protein (Nishikawa *et al.*, 2021).

Penyebab lain sarkopenia yaitu karena adanya *immunosenescence* yaitu penurunan sistem imun sehingga menimbulkan kondisi inflamasi derajat rendah dalam jangka panjang (Aryana, 2021). Lansia lebih mungkin terkena peradangan kronis, yaitu peradangan ringan yang persisten karena penurunan fungsi kekebalan tubuh yang disebabkan oleh penuaan. Peradangan kronis ini ditandai dengan sedikit peningkatan kadar sitokin pro-inflamasi dalam darah, seperti *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), interleukin (IL)-1 β , IL-6, dan IL-18. C-reaktif protein (CRP) yang diproduksi oleh hati sebagai respon terhadap IL-6, juga di regulasi selama fase kronis (Nishikawa *et al.*, 2021). Sitokin ini menyebabkan ketidakseimbangan dalam sintesis jaringan otot yang mendukung degradasi sel otot yang berlebih. Peningkatan kronis sitokin inflamasi atau protein pro-inflamasi lainnya dapat menyebabkan predisposisi sarkopenia (Rolland Y, 2013).

Disfungsi mitokondria juga dapat menjadi penyebab atau akibat dari inflamasi kronis akibat penuaan (Aryana, 2021). Fungsi mitokondria dapat dipengaruhi oleh kerusakan kumulatif pada DNA mitokondria pada otot. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan tingkat metabolisme sintesis protein sel otot,

sintesis ATP, dan akhirnya dapat menyebabkan kematian serat otot dan hilangnya massa otot (Rolland Y, 2013). Apoptosis, di sisi lain, adalah mekanisme kematian sel dengan cara menghilangkan sel yang tidak perlu. Apoptosis berlebihan pada otot rangka menyebabkan peningkatan degradasi protein otot, dan dapat menyebabkan atrofi otot (Nishikawa *et al.*, 2021). Stress oksidatif juga menjadi penyebab sarkopenia di tingkat seluler. Meskipun mekanisme pastinya masih belum jelas, pembentukan dan akumulasi *Reactive Oxygen Species* (ROS) sebagai bagian dari siklus metabolisme oksidatif di mitokondria menyebabkan kerusakan struktur dan DNA mitokondria (Chew, 2018).

3. Perubahan fungsi endokrin

Ada bukti yang menghubungkan perubahan hormon terkait usia dengan hilangnya massa otot dan kekuatan otot (Rolland Y, 2013). *Growth Hormone* atau *Insulin like growth factor 1 (IGF-1)* menunjukkan penurunan bertahap pada saat memasuki penuaan. (Volpi, Nazemi and Fujita, 2004). IGF-1 berperan dalam sintesis protein pada otot rangka melalui pengikatan dan proliferasi sel precursor otot rangka. IGF-1 ini diproduksi di hati melalui interaksi dengan *Growth Hormone* dan juga secara lokal di otot rangka sebagai respon terhadap aktivitas fisik (Chew, 2018). Selain hormon tersebut, hormon sex pada pria dan wanita juga berpengaruh yaitu hormon testosterone dan estrogen. Tingkat testosterone secara bertahap menurun pada pria lanjut usia sekitar 1% setiap tahunnya dan dari studi epidemiologi menunjukkan terdapat hubungan rendahnya tingkat testosterone pada lansia dengan penurunan massa, kekuatan, dan fungsi otot (Rolland Y, 2013). Pada wanita, studi epidemiologi dan intervensi menunjukkan bahwa estrogen dapat mencegah hilangnya massa otot (Rolland Y, 2013). Memasuki masa menopause, hormone estrogen mengalami penurunan hingga memasuki lansia. Selain hormon diatas, hormon seperti hormon paratiroid dan vitamin D juga mengalami penurunan. Beberapa penelitian *cross-sectional* menunjukkan bahwa terdapat hubungan rendahnya kadar vitamin d dengan penurunan massa otot, kekuatan otot, keseimbangan, dan risiko jatuh yang tinggi (Rolland Y, 2013).

b. Faktor Ekstrinsik

1) Nutrisi, konsumsi obat, dan merokok

Proses terjadinya sarkopenia juga melibatkan status nutrisi. Sarkopenia terkait nutrisi dapat terjadi akibat asupan energi dan atau protein yang tidak adekuat, termasuk akibat malabsorpsi, penyakit gastrointestinal, atau konsumsi obat yang dapat menimbulkan *anorexia* (Aryana, 2021). Sebuah studi yang dilakukan oleh Ratmawati et al., (2021) mengenai karakteristik, status nutrisi, dan sarkopenia pada lansia di kota Pangkalpinang menunjukkan 50,7% partisipan mengalami obesitas yang dapat berdampak pada massa otot, kekuatan otot, kecepatan berjalan seiring bertambahnya usia.

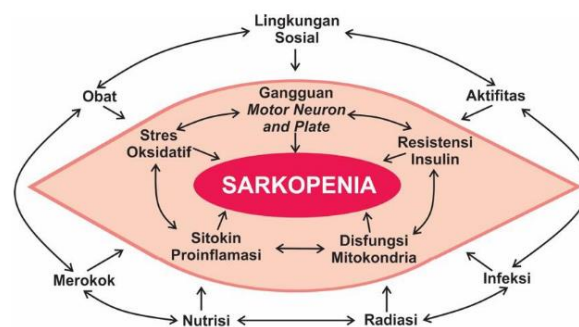
Obesitas pada orang lanjut usia dapat merangsang terjadi sarkopenia oleh mengubah metabolisme lipid otot rangka, resistensi insulin, dan jalur inflamasi. Obesitas mendorong pengendapan lemak ektopik ke dalam otot rangka, yang dapat berdampak negatif pada otot rangka. Baik jaringan adiposa intermuskular dan metabolik lipid intramuskular dapat menyebabkan kerusakan nyata pada oksidasi asam lemak mitokondria. Peristiwa ini dapat meningkatkan lipotoksisitas, resistensi insulin, dan peradangan pada otot rangka, yang mengakibatkan penurunan massa otot dan kontraktilitas serat otot. Peradangan jaringan adiposa terkait obesitas adalah mekanisme lain yang menyebabkan sarkopenia. Obesitas mempromosikan jalur inflamasi pada lemak visceral melalui hipertrofi dan hiperplasia adiposit dan akumulasi sel imun termasuk makrofag, sel mast, dan limfosit T yang memproduksi sitokin proinflamasi. Selain itu, peningkatan sekresi leptin dari jaringan adiposa meningkatkan produksi sitokin pro-inflamasi seperti tumor necrosis factor (TNF) α dan interleukin (IL)-1 β (151). TNF α yang meningkat secara langsung merusak pensinyalan adiponektin (Roh and Choi, 2020).

Kondisi malnutrisi juga merupakan salah satu faktor risiko penurunan massa otot yang menjadi faktor utama berkontribusi pada kejadian sarkopenia (Landi *et al.*, 2019). Lansia rentan mengalami malnutrisi diakibatkan perubahan fisiologis pada tubuh lansia. Hal tersebut mempengaruhi jaringan otot terutama mengurangi sintesis dan meningkatkan degradasi protein (Mithal *et al.*, 2013). Asupan nutrisi khususnya protein energi, asam amino esensial (leusin) dan vitamin D merupakan faktor penting dalam manajemen penanganan sarkopenia untuk meningkatkan massa otot pada lansia (Ratmawati *et al.*, 2021).

Banyak obat-obatan yang di konsumsi secara teratur dapat berinteraksi dengan beberapa mekanisme yang dapat mengubah keseimbangan antara sintesis dan degradasi protein. Hal tersebut dapat memiliki efek berbahaya atau menguntungkan pada massa dan kekuatan otot yang dapat memainkan peran penting selama waktu onset dan perkembangan sarkopenia (Campins *et al.*, 2017). Sedangkan kebiasaan merokok dapat merusak proses sintesis protein dan meningkatkan ekspresi myostatin, yang merupakan inhibitor alami untuk pertumbuhan otot pada manusia (Rolland Y, 2013).

2) Aktivitas fisik

Inactivity merupakan kontributor penting terhadap hilangnya massa dan kekuatan otot pada usia berapa pun (Rolland Y, 2013). Pada saat penurunan aktivitas fisik akan terjadi penurunan kontraksi otot yang mempengaruhi proliferasi atau aktivasi sel satelit yang merupakan sel prekursor utama untuk pembentukn sel otot (Aryana, 2021). Tirah baring yang terlalu lama menunjukkan bahwa penurunan kekuatan otot terjadi sebelum penurunan massa otot, dan tingkat aktivitas fisik yang rendah mengakibatkan penurunan aktivitas, hilangnya massa otot dan kekuatan otot (Rolland Y, 2013).



Gambar 2. 1 Patogenesis Sarkopenia (Aryana, 2021)

2.2.3. Dampak Sarkopenia

Sarkopenia memainkan peran penting dalam etiologi dan patogenesis dari kerapuhan/*frailty*, yang menjadi prediksi kejadian buruk seperti rawat inap, morbiditas, disabilitas, dan mortalitas (Rolland Y, 2013). Beberapa studi *cohort* menunjukkan korelasi antara sarkopenia dan hasil klinis yang merugikan pada populasi yang lebih tua termasuk jatuh, disabilitas dan patah tulang. Selain itu,

terdapat kelemahan pada ekstremitas bawah yaitu peningkatan waktu pada tes duduk-berdiri dan penurunan kekuatan saat ekstensi lutut yang berkorelasi pada risiko jatuh dan peningkatan risiko *hip fracture* hingga 50-60% terlepas dari tingkat kepadatan tulang (Chew, 2018).

Sarkopenia juga dapat menyebabkan berkurangnya aktivitas fisik (inaktivitas) yang akan menyebabkan peningkatan agen proinflamasi sehingga dapat mempengaruhi prognosis sarkopenia menjadi lebih buruk, akumulasi lemak visceral, risiko penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2, keganasan, demensia dan depresi (Aryana, 2021). Fungsi otot yang buruk yang ditunjukkan dengan massa otot yang buruk meningkatkan risiko penurunan fungsional dan kematian/mortalitas (Visser and Schaap, 2011).

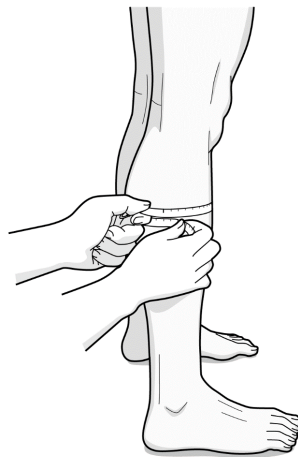
2.2.4. Parameter Pengukuran Sarkopenia

Hilangnya massa otot rangka terkait usia, yang disebut “Sarkopenia” memiliki konsekuensi serius dalam fisiologis dan klinis (Chen *et al.*, 2020). Untuk mendiagnosis sarkopenia berfokus pada penurunan massa otot (Aryana, 2021).

Menurut Pusparini *et al.*, (2022), penurunan massa otot sebagai penanda penting sarkopenia perlu dicermati lebih lanjut. Massa otot dapat diukur menggunakan *computed tomography* (CT), *magnetic resonance imaging* (MRI), *dual-energy X-ray absorptiometry* (DXA), dan *bioelectrical impedance analysis* (BIA). CT dan MRI dianggap sebagai *gold standard* untuk menentukan massa otot. Tingginya biaya dan paparan radiasi membatasi penggunaan metode ini. BIA juga merupakan pemeriksaan yang murah dan mudah digunakan, namun ketersediaan BIA masih terbatas dan kurangnya distribusi secara merata di layanan kesehatan. Maka dari itu, alternatif lain yang murah dan mudah untuk dilakukan yaitu pengukuran antropometri, melalui lingkaran betis (*calf circumference*) (Pusparini *et al.*, 2022). Lingkaran betis telah lama digunakan untuk menilai dan memprediksi *skeletal muscle mass* (SMM) dalam banyak penelitian karena beberapa alasan. Pada orang dewasa, sebagian otot rangka (~30%) berada pada ekstremitas bawah. Selain itu, ekstremitas bawah memiliki massa lemak lebih rendah daripada ekstremitas lainnya. Keuntungan lain pengukuran lingkaran betis yaitu kelayakan dan kemudahan dalam mengukur (Bahat, 2021).

Penelitian yang dilakukan Laksmi *et al* (2019), yang dilakukan di klinik geriatri RS Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta pada 120 lansia untuk mengetahui performa *calf circumference* (CC) sebagai prediktor penurunan massa otot pada lansia menemukan bahwa CC dapat digunakan untuk memperkirakan massa otot pada lansia dengan spesifisitas dan sensitivitas yang baik. *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) tahun 2019 juga menggunakan lingkaran betis sebagai salah satu alat ukur untuk *case finding* lansia dengan risiko sarkopenia (Chen *et al.*, 2020). Pada subjek wanita pascamenopause ditemukan bahwa pengukuran lingkaran betis merupakan tindakan sederhana dalam praktik klinis untuk melacak risiko sarkopenia (Grili *et al.*, 2022). Pengukuran lingkaran betis dilakukan dengan menggunakan pita pengukur yang dilingkarkan di titik terbesar betis dalam posisi berdiri (Kawakami *et al.*, 2020).

Cut-off atau titik potong untuk lingkaran betis berbeda-beda karena dipengaruhi oleh beberapa hal. Salah satu hal yang mempengaruhi yaitu ras tiap negara. Massa tulang dan otot orang asia lebih kecil daripada orang kaukasia. Sebuah studi menunjukkan bahwa orang Indonesia memiliki lemak tubuh yang lebih tinggi dari orang kaukasian tetapi orang Melayu-Indonesia memiliki kerangka yang lebih kecil dan lemak tubuh yang lebih tinggi daripada orang Tionghoa-Indonesia. Maka dari itu sulit untuk menentukan titik potong yang bisa digunakan secara umum karena keberagaman yang mempengaruhi massa otot (Wattimena, Vitriana and Defi, 2017).



Gambar 2. 2 Metode Pengukuran Lingkaran Betis (Kawakami *et al.*,2020)

Namun, studi yang dilakukan oleh Pusparini et al., (2022) untuk mengetahui akurasi pengukuran lingkaran betis terhadap massa otot menggunakan titik potong dari *Asian Working Group for Sarcopenia* menemukan bahwa titik potong yang digunakan konsisten dengan penelitian sebelumnya di negara-negara asia lainnya dan dapat digunakan sebagai alat skrining untuk penurunan massa otot.

Tabel 2. 2 Titik Potong Lingkaran Betis

Pria	Wanita	Interpretasi
< 34 cm	< 33 cm	Massa otot rendah
> 34 cm	> 33 cm	Massa otot normal

Sumber : *Asian Working Group for Sarcopenia* (2019)

Adapun prosedur pengukuran lingkaran adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran dilakukan dalam posisi berdiri.
2. Lakukan pengukuran dengan cara yang sama untuk pria dan wanita.
3. Jelaskan kepada responden prosedur yang akan dilakukan
4. Pengukuran seharusnya dilakukan dengan menyentuh kulit langsung tanpa ada lapisan kain. Namun, jika tidak memungkinkan pengukuran tetap dapat dilanjutkan jika responden menggunakan kain tipis seperti *legging* atau celana tipis. Pengukuran tidak boleh dilakukan di atas jeans.
5. Minta responden untuk berdiri dengan jarak antar kaki kira-kira 25 cm dalam posisi santai, dengan berat badan merata di kedua kaki.
6. Lingkarkan pita pengukur di sekitar betis kira-kira 15 cm dari kepala fibula pada bagian terlebar dan pastikan pita pengukur horizontal mengitari betis. Pita pengukur harus menempel pada kulit dan tidak membuat lekukan.
7. Lakukan pengukuran pada kedua tungkai kiri dan kanan. Ukur hingga 0,1 cm terdekat dan selalu perhatikan preferensi angka.
8. Tentukan rata-rata hasil pengukuran tersebut, dengan menjumlahkan kedua nilai dan membagi 2 hasil penjumlahan.

2.2.5. Perbedaan sarkopenia dan kakeksia

Sarkopenia dan kakeksia adalah kondisi hilangnya massa otot skeletal. Namun, ada perbedaan definisi di antara kedua kondisi tersebut. Sarkopenia

didefinisikan sebagai penurunan massa otot diikuti fungsi otot terkait dengan penuaan, sedangkan kakeksia di definisikan sebagai penurunan berat badan dan massa otot karena ada penyakit yang mendasari (Sumbul and Garcia, 2015). Istilah *disuse atrophy* juga sering digunakan untuk kondisi penurunan massa otot yang disebabkan otot yang tidak pernah digunakan untuk bergerak dan beraktivitas. Umumnya orang yang mengalami kondisi ini memiliki kondisi kesehatan tertentu sehingga pergerakan tubuhnya terbatas (Tim Promkes RSST,2022).

2.3. Tinjauan Umum Tentang Lanjut Usia

2.3.1. Definisi Lanjut Usia

Menurut Undang Undang nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia mendefinisikan penduduk lansia merupakan mereka yang mencapai usia 60 tahun ke atas (Badan Pusat Statistik, 2021). Lanjut usia (lansia) merupakan proses lanjutan yang pasti akan dijalani seorang individu yang ditandai dengan penurunan fungsi kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan stress lingkungan (Khasanah, 2020).

2.3.2. Klasifikasi Lanjut Usia

- a. Menurut WHO (2013) dalam klasifikasi lansia adalah sebagai berikut :
 - 1) Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok usia 45-59 tahun.
 - 2) Lansia (*elderly*), yaitu kelompok usia 60-74 tahun.
 - 3) Lansia tua (*old*), yaitu kelompok usia 75-90 tahun.
 - 4) Lansia sangat tua (*very old*), yaitu kelompok usia lebih dari 90 tahun.
- b. Menurut Departemen Kesehatan (Depkes) RI (2019) klasifikasi lansia terdiri dari :
 - 1) Pra lansia yaitu seorang yang berusia antara 45-59 tahun.
 - 2) Lansia ialah seorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
 - 3) Lansia risiko tinggi ialah seorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.
 - 4) Lansia potensial adalah lansia yang mampu melakukan pekerjaan atau kegiatan yang dapat menghasilkan barang dan jasa.

- 5) Lansia tidak potensial ialah lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain.

2.3.3. Proses dan Perubahan Fisiologis Tubuh pada Lansia

Berikut beberapa proses fisiologis yang terjadi pada masa penuaan :

a. Perubahan pada sistem saraf

Sekitar 20% volume otak hilang pada usia 85 tahun. Selain itu, ada pengurangan jumlah neurotransmitter seperti asetilkolin dan serotonin yang memiliki implikasi perubahan pada *mood*, memori dan motorik. Penurunan kecepatan konduksi saraf juga terlihat pada lansia. Implikasinya berkurangnya kemampuan untuk melihat dalam kondisi yang lebih gelap dan meningkatkan risiko jatuh yang tinggi dalam pencahayaan yang buruk tahun (Preston and Biddell, 2021).

Di Usia 40-an, korteks serebri mulai menyusut, dan area utama lainnya seperti neuron mengalami atrofi dan pengurangan massa dalam perluasan koneksi antar neuron (kehilangan dendrit) juga terlihat. Selama penuaan normal, aliran darah dalam otak berkurang, perubahan tersebut menurunkan komunikasi antar sel saraf yaitu kemampuan untuk mengingat dan belajar. Hal tersebut mempengaruhi intelijen seperti proses pemecahan masalah dan keterampilan motorik (Amarya, Singh and Sabharwal, 2018).

b. Perubahan pada sistem muskuloskeletal

Penuaan normal ditandai dengan penurunan massa tulang dan otot serta peningkatan jaringan adiposa (Amarya, Singh and Sabharwal, 2018). Kerusakan lapisan osteogenik akibat perubahan biokimia menyebabkan degenerasi sel osteoblas. Pengurangan kepadatan mineral tulang akibat degenerasi penurunan massa tulang berdampak pada peningkatan risiko patah tulang pada bagian bawah tulang radial, leher femoralis, dan tulang belakang (Aryana, 2021).

Menurut fried *et al* (2009) dalam Aryana (2021), massa otot dan kekuatan otot mengalami penurunan sejalan dengan usia dan terus mengalami penurunan massa otot hingga 3% per tahun setelah usia 60 tahun, bahkan terjadi penurunan kekuatan otot skeletal secara drastis yaitu 50% atau lebih pada usia 90 tahun keatas. Pada masa penuaan, meskipun unit motorik lambat dan cepat mengalami

penurunan, penurunan lebih terlihat pada unit motorik cepat yang lama kelamaan akan direkrut menjadi unit motorik lambat (Chew, 2018). Proses penuaan juga berpengaruh pada tendon, dimana sifat mekanik tendon tidak konsisten. Tendon pada lansia meregang lebih banyak pada saat kontraksi yang menyebabkan mempersingkat sarkomer dan tidak dapat diperluas (Aryana, 2021).

c. Perubahan pada komposisi tubuh

Pada saat penuaan, sekitar 5-25% *Basal Metabolic Rate* (BMR) mengalami perubahan yang dapat menyebabkan kenaikan berat badan dan lemak tubuh, meskipun sudah mengganti pola makan dan melakukan olahraga. Misalnya, bagi sebagian individu, lemak tubuh mulai meningkat secara bertahap antara usia 20-25 tahun, hingga sekitar 65 tahun. Tubuh manusia terdiri dari lemak, jaringan tanpa lemak (*lean tissue*) (seperti otot, tulang, dan air). Setelah usia 40 tahun, organ mulai kehilangan *lean tissue* tersebut. Organ tubuh seperti hati, ginjal, dan organ lainnya mulai kehilangan sebagian selnya (Amarya, Singh and Sabharwal, 2018).

d. Perubahan pada sistem kardiovaskular

Dengan bertambahnya usia terdapat akumulasi penyakit yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, seperti hipertensi dan diabetes. Namun, usia juga dapat menjadi faktor risiko independen terhadap penyakit kardiovaskular (Preston and Biddell, 2021). Selain itu, perubahan sistem kardiovaskular secara struktur anatomi juga terjadi. Pada masa penuaan, terdapat perubahan dinding endotel, peningkatan ketebalan tunika intima, hipertrofi otot polos dan dalam jangka panjang hipertrofi ventrikel juga dapat terjadi pada lansia (Suraseranivong, 2022). Perubahan-perubahan pada sistem kardiovaskular pada lansia dapat merujuk kepada suatu kondisi yang disebut hipertensi sistolik terisolasi yang dapat berkontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko stroke dan kejadian vaskular lainnya (Preston and Biddell, 2021).

e. Perubahan pada respirasi

Saat proses penuaan, kondisi paru kurang elastis dan ekspansif karena penurunan jumlah serat elastis dan serat kolagen, elastisitas dinding alveolar menurun dan ukuran alveoli menjadi lebih kecil serta kemampuan ekspansi saluran-saluran alveolar dan bronkiolus menurun (Aryana, 2021). Selain itu,

perubahan seperti diameter anterior dan posterior pada sangkar thorax menjadi lebih bulat dan otot pernapasan mulai mengalami penurunan kekuatan. Maka dari itu, lansia membutuhkan lebih banyak upaya dalam bernapas dan memiliki peningkatan risiko obstruktif pada jalan napas (Suraseranivong, 2022).

f. Perubahan pada sistem pencernaan

Pada masa penuaan, terdapat beberapa perubahan fisiologis yang terjadi yaitu, pada mulut terdapat kehilangan gigi, xerostomia, melemahnya otot untuk mengunyah dan berkurangan pengecap, hal tersebut berkontribusi pada kecenderungan berkurangnya konsumsi oral. Melemahnya otot faring dan penurunan peristaltik di esophagus, insufisiensi sfingter esophagus bagian bawah dapat menyebabkan risiko refluks dan aspirasi. Risiko gastroparesis dan peningkatan prevalensi gastritis menyebabkan peningkatan kerentanan terhadap kerusakan mukosa. Selain itu, pada usus halus terdapat peningkatan pertumbuhan bakteri berlebihan yang dikaitkan dengan penurunan sekresi asam lambung. Hal tersebut dapat menyebabkan diare kronis, berat badan rendah, dan malnutrisi (Preston and Biddell, 2021).

g. Perubahan pada sistem perkemihan dan reproduksi

Terdapat perubahan struktural, hemodinamik, dan fisiologis ginjal saat memasuki lansia. Ukuran dan jumlah nefron mengalami penurunan yang dikaitkan dengan penurunan laju filtrasi glomerulus. Laju filtrasi glomerulus mulai menurun $1 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ /tahun, mulai dari usia 30 tahun. Angka tersebut dipengaruhi oleh faktor lain, seperti hipertensi, toksisitas obat, dll. Pada saluran kemih bawah, lansia dapat mengalami penurunan kapasitas kandung kemih yang signifikan, dan volume residu pasca berkemih meningkat. Perubahan tersebut membuat lansia memiliki peningkatan frekuensi buang air kecil dan nokturia (Suraseranivong, 2022). Pada sistem reproduksi wanita, terjadi perubahan pada sumbu hipotalamus-hipofisis-ovarium yang menyebabkan atrofi pada uterus, ovarium, tuba fallopi, dan pengurangan sekresi pada serviks. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko vaginitis atrofi pada lansia. Di sisi lain pada pria, terjadi perubahan pada aksis hipotalamus-hipofisis-gonad tetapi fungsinya cukup

untuk mempertahankan fertilitas pada pria lansia, kecuali perubahan pada motilitas, kualitas, dan kuantitas pada sperma (Suraseranivong, 2022).

h. Perubahan pada sistem imun

Salah satu ciri utama penuaan adalah aktivasi kronis dari sistem kekebalan tubuh yang menghasilkan peradangan tingkat rendah yang terutama didorong oleh makrofag. Mekanisme terkait usia yang mendorong hal tersebut meliputi penuaan seluler, disfungsi mitokondria, autophagy yang rusak, kerusakan DNA, dan infeksi kronis akibat virus. Mediator peradangan sistemik ini adalah sitokin pro-inflamasi seperti interleukin-6 dan *tumor necrosis factor alpha* yang meningkat seiring bertambahnya usia (Haynes, 2020).

2.4. Tinjauan Umum Tentang Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Sarkopenia

Penurunan massa dan fungsi otot merupakan perubahan yang paling signifikan dari semua perubahan selama proses penuaan, sebuah proses yang disebut sebagai sarkopenia. Ada banyak faktor yang mempengaruhi perubahan pada otot rangka yang telah berubah secara dramatis pada abad yang lalu seperti faktor sosial, nutrisi, aktivitas fisik. Pada masa penuaan komposisi tubuh mengalami perubahan. *Fat-free mass (FFM)* mengalami pengurangan massa, sedangkan massa lemak mengalami peningkatan. Perubahan komposisi tubuh tersebut berdampak besar bagi kesehatan dan kualitas hidup lansia yang dapat merujuk kepada risiko malnutrisi dan dapat menyebabkan disabilitas.

Indeks Massa Tubuh (IMT) telah lama digunakan untuk melihat status gizi dan presentase lemak. IMT dapat menggambarkan komposisi tubuh secara keseluruhan, dimana salah satunya adalah otot. Kondisi IMT baik berlebih maupun berkurang juga menjadi faktor risiko dari sarkopenia. Pada *underweight* terjadi penurunan massa otot dan lemak, sedangkan pada *overweight* atau obesitas walaupun terjadi peningkatan massa lemak, tetapi massa otot justru menurun.

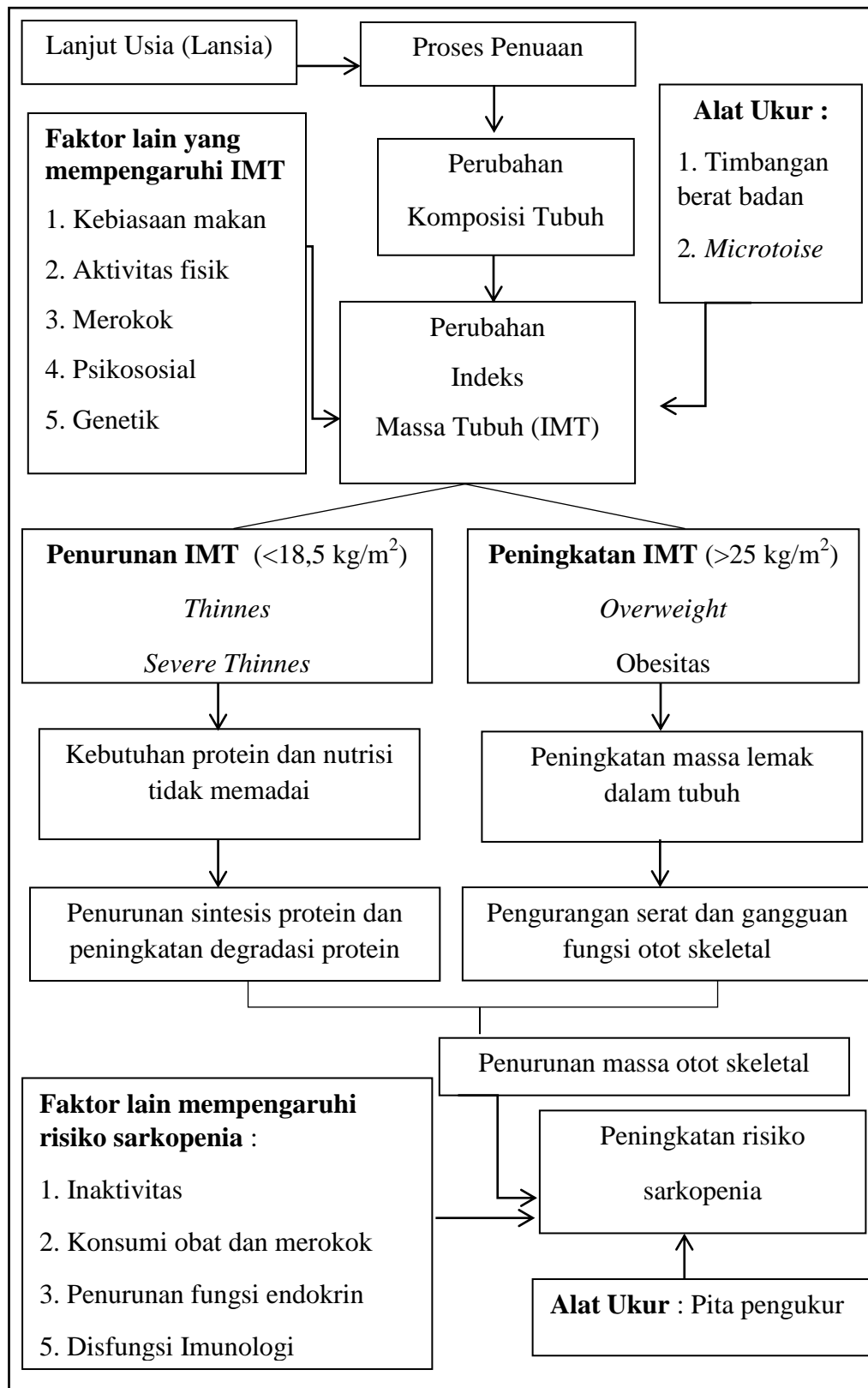
Peningkatan nilai IMT dikaitkan dengan obesitas. Kondisi dimana terjadi sarkopenia disertai dengan obesitas disebut obesitas sarkopenia. Obesitas

sarkopenia terjadi ketika penurunan *lean body mass* disertai dengan akumulasi jaringan adipose berlebihan, terutama lemak visceral. Risiko kejadian obesitas dan sarkopenia meningkat seiring bertambahnya usia dan memiliki komplikasi yang serius. Oleh karena itu, kehadiran obesitas dan sarkopenia secara bersamaan menyebabkan konsekuensi kesehatan yang jauh lebih parah daripada obesitas atau sarkopenia saja. Fenomena tersebut dapat memperkuat prognosis satu sama lain dengan hilangnya massa otot, penumpukan lemak visceral, dan gangguan metabolisme (Bilski *et al.*, 2022).

Kondisi IMT di bawah nilai normal juga menjadi faktor risiko sarkopenia. Penelitian yang dilakukan oleh Sri-on *et al.*, (2022) di Thailand untuk mengetahui faktor risiko sarkopenia di komunitas lansia di Thailand menunjukkan bahwa IMT yang di bawah normal dapat meningkatkan risiko sarkopenia pada lansia, penelitian tersebut juga sejalan dengan penelitian komunitas lansia di Jepang, Iran dan Italia. Asupan protein yang tidak mencukupi disertai ketidakaktifan otot rangka adalah faktor ekstrinsik utama yang menyebabkan penipisan pada otot rangka. Kondisi tersebut dapat menyebabkan hilangnya massa otot yang berhubungan dengan kondisi kesehatan yang merugikan seperti disabilitas, infeksi, peningkatan waktu pemulihan, kualitas hidup yang buruk, dan mortalitas.

Berdasarkan uraian di atas, fisioterapi dapat berperan dalam hal pencegahan serta penanganan sarkopenia. Disebutkan bahwa tidak ada intervensi farmakologi yang dapat memperbaiki kondisi sarkopenia yang lebih terbukti daripada pemberian *exercise*, secara khusus *resistance exercise*. *American College of Sport Medicine* dan *American Heart Association* menyarankan bahwa *resistance exercise* dapat meningkatkan ukuran dan kekuatan otot bahkan pada lansia yang lemah (Rolland Y, 2013). *Resistance training* dapat menangkalkan kehilangan massa otot terkait usia dengan meningkatkan jumlah dan *cross-sectional area* serat otot rangka pada wanita maupun pria (Chew, 2018). Penanganan lain seperti perbaikan nutrisi, pemberian vitamin, serta terapi hormon juga merupakan bagian dari penanganan sarkopenia pada lansia (Setiawan and Gessal, 2021).

2.5. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori