HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN SKRINING SARKOPENIA PADA LANSIA

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

SITI NAFISAH
NIM: 030002300097

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu : Komunitas

PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL

HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN SKRINING SARKOPENIA PADA LANSIA

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

SITI NAFISAH
NIM: 030002300097

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN SKRINING SARKOPENIA PADA LANSIA

Nama mahasiswa: Siti Nafisah

NIM 030002300097

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, Tanggal 17 Juni 2026

Pembimbing



Dr. dr. Patwa Amani, M.Kes

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN OBESITAS SENTRAL DENGAN SKRINING

SARKOPENIA PADA LANSIA

Nama Mahasiswa: Siti Nafisah

NIM 030002300097

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Jumat, Tanggal 3 Juli 2026

Ketua Penguji
Nama: Prof. Dr. dr. Pusparini, Sp.PK, Subsp. K.V. (K) ……..
NIK: 2262/USAKTI

Anggota Penguji I
Nama: Dr. dr. Patwa Amani, M.Kes ……..
NIK: 3609/USAKTI

Anggota Penguji II
Nama: dr. Ade Dwi Lestari, M.Kes, SpOK ……..
NIK: 3827/USAKTI

Jakarta, …… 2026

Dekan

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK
NIK: 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Siti Nafisah
NIM	: 030002300097
Program Studi	: S1 Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Jl. Tawakal V No. 11, Grogol Petamburan
Telepon/ mobile	: 0813 4780 8384
E-mail	: 030002300097@std.trisakti.ac.id / Nafiisahsn@gmail.com
Judul Skripsi	: Hubungan Obesitas Sentral Dengan Skrining Sarkopenia pada Lansia

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi ataas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana semestinya.

Jakarta, 17 Juni 2026



Siti Nafisah

NIM 03002300097

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR ARTI SINGKATAN x

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.3.1 Tujuan umum 2
1.3.2 Tujuan khusus 2
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 3
1.5.2 Bagi profesi/institusi 3
1.5.3 Bagi masyarakat 3

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 4
2.1 Tinjauan pustaka 4
2.1.1 Lansia 4
2.1.2 Sarkopenia 5
2.1.2.1 Definisi 5
2.1.2.2 Epidemiologi 6
2.1.2.3 Etiologi dan faktor risiko 6
2.1.2.4 Manifestasi klinis 8
2.1.2.5 Patofisiologi 8
2.1.2.6 Tatalaksana 10
2.1.2.7 Dasar diagnosis 10
2.1.2.8 Pencegahan 12
2.1.3 Obesitas sentral 13
2.1.3.1 Definisi 13
2.1.3.2 Epidemiologi 13
2.1.3.3 Etiologi dan faktor risiko 14
2.1.3.4 Patofisiologi 14
2.1.3.5 Diagnosis 16
2.1.3.6 Komplikasi 16

2.1.3.7 Tata laksana 17
2.1.4 Hubungan obesitas sentral dan skrining sarkopenia pada lansia 17
2.2 Ringkasan pustaka 20
2.3 Kerangka teori 22

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 23
3.1 Kerangka konsep 23
3.2 Variabel penelitian 23
3.2.1 Variabel bebas 23
3.2.2 Variabel terikat 23
3.3 Definisi operasional 24

BAB IV METODE 26
4.1 Desain 26
4.2 Lokasi dan waktu 26
4.2.1 Lokasi penelitian 26
4.2.2 Waktu penelitian 26
4.3 Populasi dan subjek 26
4.3.1 Populasi target 26
4.3.2 Populasi terjangkau 26
4.3.3 Kriteria pemilihan subjek 26
4.3.4 Perhitungan jumlah subjek 27
4.4 Bahan dan instrumen 28
4.5 Analisis statistik 30
4.5.1 Analisis univariat 30
4.5.2 Analisis bivariat 30
4.6 Alur kerja penelitian 31
4.7 Etika penelitian 32
4.8 Penjadwalan pelaksanaan penelitian 32

DAFTAR PUSTAKA 35
LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan Pustaka..... 20
Tabel 2. Definisi Operasional..... 24
Tabel 3. Penjadwalan Pelaksanaan Penelitian..... 33
Tabel 4. Distribusi Karakteristik Subjek Studi (n=….)..... 45
Tabel 5. Hubungan Karakteristik Sosiodemografi, Obesitas Sentral, dan Skrining Sarkopenia pada Lansia (n=…) 45

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Patofisiologi Sarkopenia 10
Gambar 2. Patofisiologi Obesitas Sentral 15
Gambar 3. Kerangka Teori 22
Gambar 4. Kerangka Konsep 23
Gambar 5. Alur Kerja 31

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. *Informed Consent* 41
Lampiran 2. Formulir Persetujuan 42
Lampiran 3. Formulir Wawancara 43
Lampiran 4. Kuesioner *Strength, Assistance with walking, Rise from a chair Climbing stairs, Fall* (SARC-F) 44
Lampiran 5. *Dummy Tabel* 45

DAFTAR ARTI SINGKATAN

AWGS	: *Asian Working Group for Sarcopenia*
IMT	: Indeks Massa Tubuh
BPS	: Badan Pusat Statistik
WHO	: *World Health Organization*
NMJ	: *Neuromuscular Junction*
DHEA	: *Dehydroepiandrosterone*
IGF-1	: *Insulin- like growth factor-1*
DNA	: *Deoxyribonucleic Acid*
RONS	: *Reactive oxygen and nitrogen species*
SARC-F	: *Strength, Assistance with walking, Rising from a chair, Climbing stairs, and Falls*
MRSA	: *Mini Sarcopenia Risk Assessment*
EWGSOP2	: *European Working Group on Sarcopenia in Older People*
CC	: *Calf circumference*
SMI	: *Skeletal Muscle Index*
DXA	: *Dual-energy X-ray Absorptiometry*
BIA	: *Bioelectrical Impedance Analysis*
SPPB	: *Short Physical Performance Battery*
WC	: *Waist circumference*
WHR	: *Waist-to-hip ratio*
WHtR	: *Waist-to-height ratio*
IL-6	: *Interleukin-6*
TNF-α	: *Tumor necrosis factor-α*
NF-κB	: *Nuclear factor-κB*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia saat ini telah memasuki fase *ageing population*, yang ditandai dengan meningkatnya proporsi penduduk lanjut usia. Lanjut usia (lansia) merupakan individu yang telah berusia 60 tahun atau lebih. Peningkatan jumlah lansia ini berpotensi menjadi tantangan apabila sebagian besar berada dalam kondisi tidak produktif, mengalami ketergantungan, dan termasuk dalam kelompok rentan.[1] Proses penuaan mengakibatkan penurunan fungsi fisiologis secara progresif, sehingga kelompok lansia lebih rentan mengalami beberapa penyakit menular maupun tidak menular.[2]

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada lansia adalah sarkopenia. Menurut *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) sarkopenia merupakan keadaan hilangnya massa dan kekuatan otot rangka yang berhubungan dengan proses penuaan dan disertai penurunan performa fisik.[3] Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan risiko disabilitas, gangguan metabolik, menurunnya kualitas hidup, hingga mortalitas.[4] Meta-analisis besar menunjukkan bahwa prevalensi sarkopenia secara global berkisar antara 10%-27% sedangkan pada lansia di Indonesia sebesar 17,6% ditahun 2020.[5] Sejumlah studi menunjukkan bahwa berbagai faktor berperan sebagai risiko sarkopenia pada lansia seperti usia, jenis kelamin, defisiensi energi dan protein, status gizi, kurangnya aktivitas fisik, kondisi kerentanan serta kondisi penyakit yang menyertai.[6]

Obesitas sentral atau *abdominal obesit*y merupakan kondisi penumpukan lemak berlebih di abdomen yang dinilai melalui pengukuran lingkar perut sebagai indikator lemak *visceral*. Kondisi ini terjadi akibat akumulasi lemak berlebih pada jaringan *adiposa subkutan* dan *intrabdomen* yang dapat meningkat seiring pertambahan usia.[7] Meta-analisis global menunjukkan prevalensi obesitas sentral sekitar 41,5% pada populasi umum dan lebih tinggi pada kelompok usia lanjut.[8] Prevalensi obesitas sentral di Indonesia mencapai 36,8% dan terus meningkat berdasarkan data Riskesdas. Prevalensi obesitas sentral di Provinsi DKI Jakarta

mencapai 41,9%[9] Faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian obesitas sentral antara lain yaitu perubahan hormonal, usia yang lebih lanjut, penurunan aktivitas fisik dan mobilitas, diet dan nutrisi, serta gangguan ritme sirkadian dan kualitas tidur.[8,30,10]

Keterkaitan langsung antara obesitas sentral dan peningkatan risiko sarkopenia pada populasi lansia hingga saat ini masih belum dapat dipastikan secara definitif. Penelitian sebelumnya oleh Suryaningsih *et al,* melaporkan adanya hubungan yang bermakna antara lingkar perut dengan sarkopenia (p= 0,042).[11] Sebaliknya, studi yang dilakukan oleh Bhaskara *et al,* menunjukkan hasil yang tidak konsisten terkait obesitas sentral dengan massa dan fungsi otot ekstremitas (p< 0,001).[12] Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas hubungan obesitas dengan sarkopenia, namun sebagian besar berfokus pada obesitas secara umum berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), bukan obesitas sentral yang dinilai melalui lingkar perut. Maka penelitian ini akan fokus pada analisis obesitas sentral sebagai variabel independen yang lebih representatif terhadap risiko metabolik dibandingkan IMT.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara obesitas sentral dengan skrining sarkopenia pada lansia?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan pencegahan dan deteksi dini sarkopenia pada lansia dengan menentukan hubungan obesitas sentral dengan skrining sarkopenia pada lansia.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk menentukan hubungan faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dengan skrining sarkopenia pada lansia.
2. Untuk menentukan hubungan obesitas sentral dengan skrining sarkopenia pada lansia.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat hubungan faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dengan skrining sarkopenia pada lansia.
2. Terdapat hubungan obesitas sentral dengan skrining sarkopenia pada lansia.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Penelitian ini diharapkan berguna untuk meningkatkan pemahaman tentang hubungan obesitas sentral dengan skrining sarkopenia pada lansia.

1.5.2 Bagi profesi/institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam melakukan deteksi dini dan pencegahan risiko sarkopenia pada lansia, khususnya pada lansia dengan obesitas sentral.

1.5.3 Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang risiko sarkopenia pada lansia, khususnya yang mengalami obesitas sentral, sehingga dapat mendorong upaya pencegahan dan deteksi dini untuk mempertahankan kesehatan dan kemandirian lansia.

BAB II
TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Lansia

Lanjut usia atau lansia merupakan individu yang telah berusia 60 tahun atau lebih, sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia. Lanjut usia merupakan tahap akhir dalam rentang kehidupan manusia yang ditandai dengan menurunnya kemampuan tubuh dalam mempertahankan status kesehatan serta beradaptasi secara optimal terhadap stres fisiologis. Pada fase ini, individu juga cenderung mengalami penurunan kemandirian dalam menjalani aktivitas sehari-hari serta berkurangnya sensitivitas terhadap lingkungan sekitar.[1] Berdasarkan klasifikasi yang ditetapkan oleh *World Health Organization*, kategori penduduk lanjut usia yakni lanjut usia (*elderly*) pada kisaran 60 sampai 74 tahun, lanjut usia tua (*old*) bagi individu berusia 75 hingga 90 tahun, serta kategori usia sangat tua (*very old*) yang diperuntukkan bagi mereka yang telah melampaui usia 90 tahun.[13]

Indonesia saat ini telah memasuki fase *ageing population*, yang ditandai dengan meningkatnya proporsi penduduk lanjut usia, yakni sekitar satu dari sepuluh penduduk merupakan lansia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, sekitar 12% dari total populasi Indonesia berada pada kelompok usia lanjut dengan jumlah yang lebih banyak pada perempuan dibandingkan laki-laki. Kondisi ini dapat menjadi keuntungan demografis apabila lansia tetap sehat, produktif, dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional, namun juga dapat menjadi tantangan jika sebagian besar lansia mengalami ketergantungan, tidak produktif, dan termasuk kelompok rentan. [1] Berdasarkan Profil Lansia Provinsi DKI Jakarta 2020, jumlah penduduk lanjut usia di DKI Jakarta tercatat sebanyak 942,81 ribu jiwa atau sekitar 8,91% dari total populasi DKI Jakarta. Jika ditinjau menurut kabupaten/kota administratif, proporsi lansia tertinggi berada di Jakarta Pusat, yaitu sebesar 11,51% dari keseluruhan penduduk wilayah tersebut.[14]

Dalam menghadapi peningkatan jumlah lansia, peningkatan angka harapan hidup sehat menjadi hal yang penting. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) 2024, angka harapan hidup Indonesia tahun 2021 mencapai 71,57 tahun. Namun, data *World Health Organization* 2024 menunjukkan angka harapan hidup sehat hanya 60,7 tahun. Artinya, rata-rata sekitar 11 tahun dijalani dalam kondisi sakit, sehingga meskipun usia harapan hidup meningkat, masa hidup sehat masih relatif rendah.[1] Proses penuaan mengakibatkan penurunan fungsi fisiologis secara progresif seiring bertambahnya usia, sehingga kelompok lansia lebih rentan mengalami penyakit tidak menular. Perubahan degeneratif tersebut juga berdampak pada penurunan sistem imun yang menyebabkan tubuh lebih mudah terinfeksi penyakit menular. Berdasarkan data Riskesdas 2018, penyakit tidak menular yang paling sering ditemukan pada lansia meliputi diabetes melitus, hipertensi, stroke, dan penyakit paru obstruktif kronik.[2]

2.1.2 Sarkopenia

2.1.2.1 Definisi

Konsep serta kriteria diagnosis sarkopenia hingga kini masih mengalami perkembangan seiring adanya temuan ilmiah terbaru yang memperkaya sekaligus menantang pemahaman sebelumnya. Perubahan tersebut memunculkan perdebatan, terutama terkait batasan definisi sarkopenia itu sendiri. Di kawasan Asia, ketersediaan data yang masih terbatas serta adanya kontroversi mengenai penggunaan istilah sarkopenia, khususnya karena penurunan massa otot sering kali berkaitan dengan kondisi komorbid seperti *cachexia* atau kelumpuhan yang menjadi pertimbangan penting.[15] Atas dasar tersebut, AWGS tidak serta merta mengikuti pandangan yang mengkategorikan seluruh bentuk penyusutan otot sebagai sarkopenia. AWGS tetap mempertahankan definisi awalnya yaitu sarkopenia sebagai kehilangan massa otot rangka yang berhubungan dengan proses penuaan dan disertai penurunan kekuatan otot dan atau penurunan performa fisik. Pada pembaruan tahun 2019, AWGS tetap menetapkan batas usia 60 atau 65 tahun sebagai kriteria, yang disesuaikan dengan definisi lansia di masing-masing negara.

Dengan demikian, sarkopenia dapat dipahami sebagai suatu kondisi degeneratif yang ditandai dengan terjadinya penurunan atau kehilangan massa otot.[3]

2.1.2.2 Epidemiologi

Meta-analisis besar yang mencakup 151 studi dengan 692.056 partisipan (usia rata-rata 68,5 tahun) menunjukkan bahwa prevalensi sarkopenia secara global berkisar antara 10%-27%.[16] Prevalensi sarkopenia pada lansia di Indonesia secara umum tercatat sebesar 17,6% ditahun 2020 menurut kriteria *SARC-F*. Angka ini menunjukkan variasi yang sangat signifikan jika ditinjau dari latar belakang etnis, di mana prevalensi tertinggi ditemukan pada suku Batak (40%) dan keturunan Bali (35,3%), sedangkan angka terendah berada pada suku Makassar (8,3%) dan Sunda (8,2%).[5] Berdasarkan standar AWGS 2019, angka kejadian sarkopenia pada lansia di komunitas perkotaan Jakarta Barat tergolong besar yakni menyentuh 44,1% sementara data dari RS Cipto Mangunkusumo (RSCM) mengungkap bahwa lansia yang mengalami kombinasi massa otot rendah dan lemak berlebih atau obesitas sarkopenik berjumlah 8,8% jika dipantau dari ukuran perut serta 1,8% apabila ditinjau dari proporsi lemak tubuh.[17,18] Kondisi ini secara signifikan lebih banyak ditemukan pada kelompok perempuan, di mana risiko mereka menderita sarkopenia mencapai 3,1 kali lipat lebih tinggi dibandingkan pria yang diperkuat oleh hasil riset klinis di Jakarta Pusat yang menunjukkan bahwa 80,7% subjek dengan gangguan otot adalah wanita dengan rata-rata usia 66,3 tahun.[17,19]

2.1.2.3 Etiologi dan faktor risiko

Sarkopenia merupakan kondisi dengan etiologi yang kompleks dan bersifat multifaktorial. Secara molekuler, sarkopenia terjadi akibat ketidakseimbangan antara pemecahan dan pembentukan protein otot, di mana terjadi peningkatan degradasi protein otot dan/atau penurunan sintesis protein otot.[4] Sejumlah studi menunjukkan bahwa berbagai faktor berperan sebagai risiko sarkopenia pada lansia seperti usia, jenis kelamin, defisiensi energi dan protein, status gizi, serta kondisi penyakit yang menyertai.[6]

a) Usia lanjut

Seiring bertambahnya usia, tubuh mengalami penurunan massa otot secara progresif (*denervasi motor neuron*). Penelitian di Jakarta Barat menunjukkan

bahwa lansia dengan usia di atas 70 tahun memiliki risiko 2,6 kali lebih tinggi mengalami sarkopenia dibandingkan kelompok usia yang lebih muda.[18]

b) Jenis kelamin

Perempuan memiliki risiko 3,1 kali lebih besar terkena sarkopenia. Hal ini disebabkan oleh penurunan hormon *estrogen* secara drastis setelah menopause, yang berperan penting dalam menjaga kepadatan tulang dan massa otot.[19]

c) Defisiensi energi dan protein

Kurangnya asupan protein, vitamin D, dan energi total mempercepat kerusakan jaringan otot. Lansia dengan status nutrisi kurang atau berisiko malnutrisi memiliki peluang 3,4 kali lebih besar mengalami penurunan fungsi otot.[18]

d) Status gizi

Kelebihan status gizi, terutama obesitas, dapat berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya sarkopenia pada lansia. Penumpukan jaringan lemak yang berlebihan dapat memicu inflamasi kronis tingkat rendah serta resistensi insulin, yang selanjutnya mempercepat proses pemecahan protein otot dan menghambat pembentukan protein otot baru.[20] Kondisi tersebut menyebabkan individu dengan obesitas lebih rentan mengalami penurunan kekuatan dan fungsi otot dibandingkan dengan individu yang memiliki status gizi normal. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa obesitas khususnya obesitas sentral, memiliki hubungan yang signifikan dengan meningkatnya risiko sarkopenia pada populasi lanjut usia.[21]

e) Kurangnya aktivitas fisik

Gaya hidup pasif terutama pada lansia di area perkotaan seperti Jakarta, menyebabkan otot jarang digunakan (*disuse atrophy*). Aktivitas fisik yang rendah adalah prediktor kuat terjadinya penurunan kekuatan genggam tangan dan massa otot skeletal.[18]

f) Kondisi kerentanan

Frailty atau kerentanan fisik merupakan kondisi yang saling berkaitan dengan sarkopenia. Lansia yang sudah menunjukkan gejala kelemahan umum seperti mudah lelah dan jalan lambat memiliki risiko 3,1 kali lebih tinggi terdiagnosis sarkopenia secara klinis.[18]

g) Penyakit kronis

Penyakit seperti diabetes melitus, penyakit jantung, dan gangguan ginjal memicu peradangan sistemik atau inflamasi kronis. Inflamasi ini meningkatkan kadar s*itokin pro-inflamasi* yang merusak serat otot.[17]

2.1.2.4 Manifestasi klinis

Evaluasi sarkopenia perlu dipertimbangkan ketika pasien melaporkan keluhan atau menunjukkan tanda-tanda yang mengarah pada penurunan fungsi dan massa otot. Gejala tersebut dapat berupa riwayat jatuh berulang, perasaan lemah atau mudah lelah, kecepatan berjalan yang melambat, kesulitan bangkit dari posisi duduk tanpa bantuan, serta penurunan berat badan yang tidak disengaja atau tampak berkurangnya massa otot. Keluhan-keluhan ini mencerminkan kemungkinan adanya penurunan kekuatan dan performa fisik yang merupakan komponen utama sarkopenia.[22]

2.1.2.5 Patofisiologi

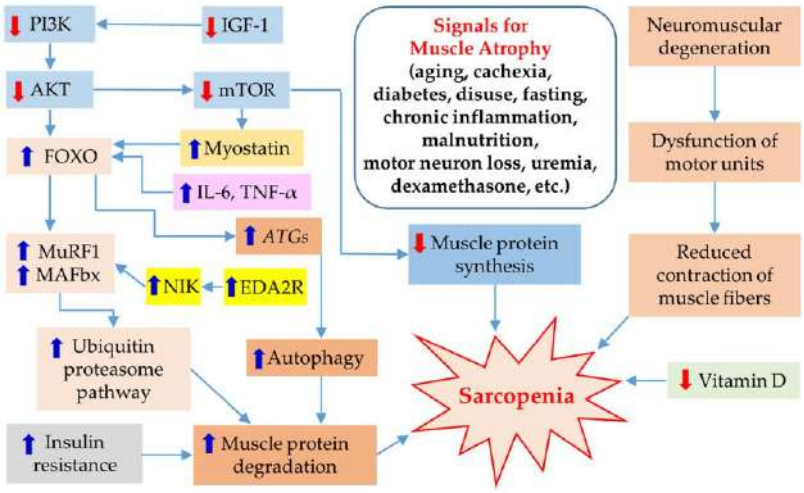
Sarkopenia merupakan sindrom geriatri yang kompleks dengan mekanisme patofisiologi yang bersifat multifaktorial dan saling berkaitan. Proses terjadinya tidak hanya disebabkan oleh penuaan semata, tetapi juga oleh interaksi antar perubahan neuromuskular, gangguan regulasi sintesis dan degradasi protein otot, perubahan hormonal, inflamasi kronis, *stres oksidatif*, serta faktor perilaku seperti pola makan dan aktivitas fisik.[23,24] *Degenerasi neuromuskular* menjadi salah satu mekanisme utama. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan jumlah *neuron motorik alfa* di *medula spinalis* yang menyebabkan *denervasi* serat otot. Serat otot tipe II yang berperan dalam kekuatan dan daya ledak paling rentan mengalami *atrofi*.[23] Pada awalnya tubuh mencoba kompensasi melalui proses *reinervasi*, namun dengan bertambahnya usia, mekanisme ini menjadi tidak efektif. Akibatnya, terjadi penyusutan ukuran serat otot, penurunan jumlah unit motorik, serta *infiltrasi* jaringan lemak dan jaringan ikat ke dalam otot. Selain itu, terjadi gangguan pada *neuromuscular junction* (NMJ), termasuk penurunan jumlah reseptor dan pelepasan *neurotransmitter*, yang berkontribusi terhadap melemahnya kontraksi otot.[23,24]

Gangguan keseimbangan *turnover* protein otot juga berperan signifikan. Massa otot dipertahankan melalui keseimbangan antara sintesis protein (*anabolik*) dan pemecahan protein (*katabolik*). Jalur anabolik utama melibatkan aktivasi *PI3K–Akt–mTOR* yang distimulasi oleh *insulin*, IGF-1, asam amino rantai cabang (*leusin, isoleusin, valin*), serta latihan resistensi.[24] Pada lansia, respons jalur ini menurun sehingga sintesis protein otot berkurang. Sebaliknya, jalur katabolik seperti sistem *ubiquitin–proteasome* mengalami peningkatan aktivitas, ditandai dengan ekspresi *atrogin-1* dan *MuRF-1* yang mempercepat degradasi protein otot. Peningkatan *miostatin* dan TGF-β turut memperkuat proses *atrofi*.[23]

Perubahan hormonal juga turut memperberat kondisi sarkopenia. Penurunan hormon anabolik seperti *testosteron*, *estrogen*, *dehydroepiandrosterone* (DHEA), *growth hormone* (GH), dan *insulin-like growth factor-1* (IGF-1) menyebabkan berkurangnya sintesis protein dan regenerasi otot. Pada saat yang sama, peningkatan kadar *kortisol* bersifat katabolik terhadap jaringan otot. Kombinasi perubahan ini menyebabkan penurunan *lean body mass*, peningkatan lemak viseral, serta penurunan kekuatan otot dan densitas mineral tulang. *Resistensi insulin* yang umum pada lansia juga mengurangi kemampuan otot memanfaatkan glukosa dan merangsang sintesis protein.[24] Inflamasi kronis dan *stres oksidatif* merupakan karakteristik proses penuaan (*inflammaging*). Kadar *sitokin proinflamasi* seperti TNF-α, IL-6, dan CRP meningkat secara persisten meskipun tanpa infeksi akut.[23] Kondisi ini mengaktivasi jalur katabolik dan menurunkan sensitivitas otot terhadap stimulus anabolik, sehingga muncul fenomena resistensi anabolik. Di sisi lain, peningkatan produksi *reactive oxygen and nitrogen species* (RONS) menyebabkan kerusakan mitokondria, gangguan produksi energi, serta peningkatan *proteolisis*. Disfungsi mitokondria ini semakin mempercepat penurunan massa dan fungsi otot.[23]

Faktor perilaku juga berkontribusi signifikan. Penurunan asupan energi dan protein pada lansia yang sering disebut *anorexia of aging*, terjadi akibat perubahan fisiologis dan psikososial seperti penurunan indera pengecap dan pembau, gangguan gigi, depresi, atau keterbatasan sosial. Asupan protein yang tidak adekuat menghambat sintesis protein otot. Selain itu, inaktivitas fisik terutama kurangnya

latihan resistensi mempercepat kehilangan massa dan kekuatan otot karena berkurangnya stimulasi mekanik terhadap serat otot.[23,24]



Gambar 1. Patofisiologi Sarkopenia[24]

2.1.2.6 Tatalaksana

Penanganan sarkopenia dilakukan secara multidimensional antara aktivitas fisik, nutrisi, dan intervensi medis untuk meningkatkan kualitas hidup lansia serta mencegah disabilitas.[25] Latihan beban bertahap atau *progressive resistance training* menjadi terapi lini pertama yang paling efektif untuk melawan dampak negatif inaktivitas fisik dan memperbaiki fungsi otot secara signifikan. Dari sisi nutrisi, lansia memerlukan asupan protein harian sebesar 1–1,2 g/kgBB yang kaya akan *leusin* serta suplementasi Vitamin D minimal 800 IU untuk menjaga keseimbangan dan fungsi otot skeletal.[26] Selain itu, penggunaan suplemen seperti kreatin, Omega-3, dan HMB dapat mendukung performa fisik, sementara intervensi hormonal seperti terapi *testosteron* atau penggunaan ACE *inhibitor* (*perindopril*) mulai dipertimbangkan secara selektif meskipun memerlukan pengawasan ketat terhadap risiko efek samping kardiovaskular.[25]

2.1.2.7 Dasar diagnosis

Diagnosis sarkopenia dilakukan melalui pendekatan bertahap yang sangat sistematis, mengintegrasikan penilaian subjektif sebagai alat skrining awal untuk

menjaring populasi berisiko serta pemeriksaan objektif yang presisi untuk menegakkan konfirmasi klinis secara akurat. Terdapat empat alat skrining yang umum digunakan untuk mendeteksi risiko sarkopenia, yaitu SARC-F, SARC-CalF, MSRA-5, dan MSRA-7. *Strength, Assistance with walking, Rising from a chair, Climbing stairs, and Falls* atau SARC-F merupakan kuesioner sederhana berbasis persepsi pasien yang menilai kekuatan, kemampuan berjalan, bangkit dari kursi, menaiki tangga, serta riwayat jatuh.[25] SARC-CalF merupakan modifikasi SARC-F dengan penambahan pengukuran lingkar betis untuk meningkatkan sensitivitas deteksi. Sementara itu, *Mini Sarcopenia Risk Assessment* (MSRA) terdiri dari dua versi, yaitu MSRA-7 dan MSRA-5, yang mengevaluasi faktor risiko seperti usia, tingkat aktivitas fisik, status nutrisi, dan riwayat penurunan berat badan. Dari keempat alat skrining tersebut, SARC-CalF dianggap sebagai metode yang paling sesuai untuk mendeteksi sarkopenia pada penghuni panti wreda karena mampu memberikan keseimbangan yang relatif baik antara sensitivitas dan spesifisitas. Meski demikian, SARC-F dan MSRA-5 tetap dapat dijadikan pilihan alternatif. SARC-F cenderung memiliki spesifisitas lebih tinggi, sementara MSRA-5 menunjukkan sensitivitas yang lebih unggul.[25]

Kuesioner SARC-F merupakan alat skrining yang direkomendasikan oleh *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2) untuk mendeteksi secara cepat individu yang berisiko mengalami sarkopenia, baik di komunitas maupun di berbagai fasilitas pelayanan Kesehatan.[25] Setiap komponen instrumen ini diberi skor maksimal 2, dengan total skor maksimum 10. Skor ≥4 mengindikasikan kecurigaan sarkopenia dan memerlukan evaluasi diagnostik lanjutan.[22] Penggunaan SARC-F juga direkomendasikan oleh AWGS tahun 2019, yang menetapkan cut-off ≥4 sebagai batas risiko skrining sarkopenia. Untuk meningkatkan sensitivitas, AWGS menyarankan penambahan pengukuran lingkar betis (*calf circumference/CC*) sehingga terbentuk skor SARC-Calf. [22] Pada metode ini, skor SARC-F ditambah 10 poin apabila lingkar betis memenuhi kriteria rendah (CC <34 cm pada laki-laki dan <33 cm pada perempuan). Skor SARC-Calf ≥11 mendukung diagnosis sarkopenia.[3] Penelitian pada lansia di rumah sakit rujukan di Jakarta yang menguji alat skrining sarkopenia versi Bahasa Indonesia, yaitu Ina-

SARC-F menunjukkan bahwa alat ini memiliki kualitas yang sangat baik. Nilai konsistensi internalnya mencapai 0,851 dan hasil tes yang diulang kembali (*tes-retes*) menunjukkan *reliabilitas* sempurna sebesar 1,00 ($p < 0,001$). Validitas alat ini juga terbukti karena skor totalnya berhubungan kuat dengan setiap komponen penilaian, seperti kemampuan berjalan ($r = 0,775$), naik tangga ($r = 0,685$), bangkit dari kursi ($r = 0,653$), kekuatan otot ($r = 0,646$), dan riwayat jatuh ($r = 0,580$). [22]

Apabila hasil skrining awal menunjukkan adanya risiko sarkopenia, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi objektif untuk memvalidasi penurunan performa fisik dan kualitas otot pasien. Penegakan diagnosis sarkopenia secara objektif mengacu pada standar konsensus AWGS 2019 yang menetapkan ambang batas spesifik untuk populasi Asia guna mengidentifikasi penurunan fungsi fisik secara akurat. [22] Langkah pertama dilakukan dengan mengevaluasi kekuatan otot melalui uji genggam tangan, di mana seseorang dikategorikan mengalami penurunan jika kekuatannya berada di bawah 28 kg untuk laki-laki atau 18 kg untuk perempuan, atau jika hasil *chair stand test* menunjukkan waktu 12 detik untuk lima kali pengulangan. Selanjutnya, konfirmasi massa otot dilakukan melalui perhitungan *Skeletal Muscle Index* (SMI) menggunakan perangkat *Dual-energy X-ray Absorptiometry* (DXA) dengan batas < 7.0 kg/m² pada laki-laki dan $<$ 5.4 kg/m² pada perempuan, atau melalui perangkat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) dengan nilai ambang batas $< 7,0$ kg/m² untuk laki-laki dan $<$ 5,7kg/m² untuk perempuan.[3] Kondisi ini diklasifikasikan sebagai sarkopenia berat apabila ditemukan kombinasi rendahnya kekuatan dan massa otot yang disertai dengan penurunan performa fisik, yang ditandai oleh kecepatan berjalan di bawah 1,0 m/s atau skor 9 pada *Short Physical Performance Battery* (SPPB).[25]

2.1.2.8 Pencegahan

Latihan fisik merupakan salah satu intervensi yang efektif dalam pencegahan maupun penatalaksanaan sarkopenia pada populasi lanjut usia[3]. Penelitian oleh Beckwée *et al*. menunjukkan bahwa *resistance training* atau latihan ketahanan dengan menggunakan beban dapat meningkatkan massa otot, kekuatan otot, serta kemampuan fungsional pada lansia.[22] Selain itu, suplementasi vitamin D dapat

diberikan sebagai terapi pendukung dalam program latihan fisik. Meta-analisis yang dilakukan oleh Antoniak *et al*. melaporkan adanya efek signifikan dari pemberian vitamin D yang dikombinasikan dengan *resistance training.* Latihan fisik multimodal sendiri merupakan bentuk latihan yang menggabungkan beberapa jenis aktivitas, seperti latihan ketahanan, berjalan kaki, latihan aerobik, latihan keseimbangan, serta berbagai bentuk latihan lainnya.[28]

2.1.3 Obesitas sentral

2.1.3.1 Definisi

Obesitas adalah kondisi yang ditandai oleh akumulasi lemak tubuh secara berlebihan. Keadaan ini merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung dan stroke yang termasuk penyebab kematian tertinggi di dunia khususnya pada populasi lanjut usia. Selain itu, pada lansia obesitas juga berkontribusi terhadap gangguan pada tulang dan sendi sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya jatuh maupun cedera.[29] Sedangkan obesitas sentral atau *abdominal obesit*y merupakan kondisi penumpukan lemak berlebih di daerah abdomen yang dinilai melalui pengukuran lingkar perut sebagai indikator lemak visceral. Kondisi ini terjadi akibat akumulasi lemak berlebih pada jaringan *adiposa subkutan* dan *intrabdomen* yang dapat meningkat seiring pertambahan usia.[7] Penumpukan lemak *visceral* yang berlebihan berkaitan erat dengan meningkatnya risiko penyakit kardiovaskular, sindrom metabolik yang meliputi hipertensi, *dislipidemia*, dan diabetes melitus tipe 2 serta resistensi insulin.[29]

2.1.3.2 Epidemiologi

Meta-analisis global menunjukkan prevalensi obesitas sentral sekitar 41,5% pada populasi umum dan lebih tinggi pada kelompok usia lanjut, sehingga hampir separuh dewasa tua di berbagai negara mengalami kondisi ini meskipun angka pastinya bervariasi antar studi. [8] Prevalensi obesitas sentral di Indonesia mencapai 36,8% dan terus meningkat, dengan kenaikan 4,4% pada periode 2013-2018 serta 8,3% pada 2018-2023 berdasarkan data Riskesdas. Prevalensi obesitas sentral di

Provinsi DKI Jakarta mencapai 41,9%, sedangkan di wilayah Jakarta Timur angkanya lebih tinggi, yaitu sebesar 43,78%.[2]

2.1.3.3 Etiologi dan faktor risiko

a. Perubahan hormonal

Pada wanita lansia, penurunan drastis hormon *estrogen* pasca menopause menyebabkan pergeseran penyimpanan lemak dari area panggul atau paha ke area perut (viseral). Pada pria, penurunan *testosteron* secara bertahap (*hipogonadisme* terkait usia) berkorelasi langsung dengan peningkatan lingkar perut.[10]

b. Penurunan aktivitas fisik dan mobilitas

Masalah kesehatan seperti *osteoartritis* (nyeri sendi), penurunan keseimbangan, atau penyakit kardiovaskular sering kali membuat lansia membatasi gerak fisik. Gaya hidup yang menetap (*sedentary*) ini memicu surplus energi yang secara spesifik menumpuk sebagai lemak *viseral* karena kurangnya penggunaan glukosa oleh otot.[7]

c. Faktor diet dan nutrisi

Konsumsi karbohidrat olahan dan gula tambahan yang tinggi, dikombinasikan dengan asupan protein yang tidak memadai untuk menjaga otot, mempercepat akumulasi lemak di perut. Selain itu, fungsi pencernaan yang melambat dapat memengaruhi metabolisme lemak secara keseluruhan.[7]

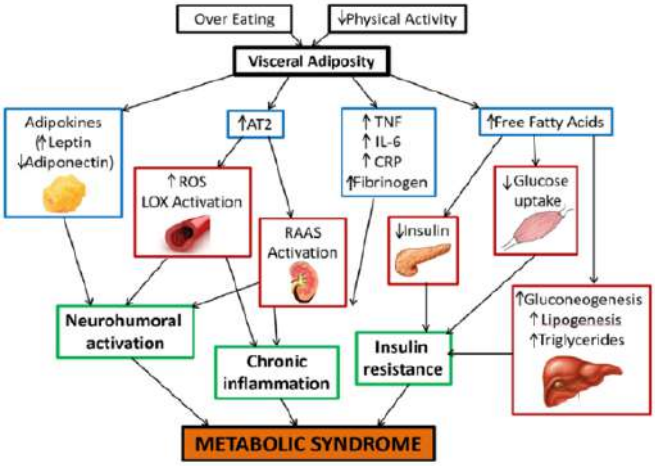
d. Gangguan ritme sirkadian dan kualitas tidur

Durasi tidur yang pendek atau kualitas tidur yang buruk pada lansia meningkatkan kadar hormon *ghrelin* yang bisa menjadi pemicu lapar dan menurunkan *leptin* yang berperan sebagai penanda kenyang. Hal ini memicu perilaku makan berlebih atau *overeating* terutama pada malam hari yang berkorelasi kuat dengan obesitas sentral.[30]

2.1.3.4 Patofisiologi

Obesitas sentral terjadi akibat akumulasi lemak *visceral intra-abdominal* yang bersifat lebih aktif secara metabolik dibandingkan lemak *subkutan*. Kondisi yang dipicu oleh asupan kalori berlebih (*over eating*) dan penurunan aktivitas fisik bertindak sebagai stimulator utama yang menggerakkan jalur disfungsi metabolik

sistemik.[31] Jaringan lemak visceral yang mengalami hipertrofi secara aktif melepaskan asam lemak bebas (*free fatty acids*/FFAs) dalam jumlah besar langsung ke dalam sirkulasi.[32] Di jaringan perifer seperti otot rangka, tingginya kadar FFA menghambat pengambilan glukosa (*glucose uptake),* sementara di orgtan hati FFA ini memicu peningkatan jalur gluconeogenesis, lipogenesis, dan sintesis trigliserida. Selain itu, akumulasi FFA juga memberikan efek lipotoksik yang merusak sel beta pankreas sehingga menurunkan sekresi insulin. Integrasi dari proses penurunan ambilan glukosa, peningkatan produksi glukosa hepatik, dan supresi sekresi insulin ini menjadi mekanisme utama yang mendasari terjadinya resistensi insulin.[31]



Gambar 2. Patofisiologi Obesitas Sentral[31]

Secara simultan, ekspresi adipokin dan mediator neurohormonal pada obesitas sentral mengalami disregulasi berat yang menyatu dan membentuk aktivasi *neurohormonal*.[31] Kondisi ini ditandai dengan peningkatan sekresi Angiotensin II local yang memicu hiperaktivasi system *renin-angiotensin-aldosteron* (RAAS *Activation),* serta menstimulasi pembentukan radikal bebas (ROS) dan ekspresi reseptor LOX (LOX *Activation*) pada *endotel* pembuluh darah.[33] Disregulasi ini diperberat oleh ketidak seimbangan profil *adipokin*, berupa peningkatan kadar leptin dan penurunan kadar *adiponectin* sebagai pelindung *vascular.* Seluruh *kaskade pro-aterogenik* tersebut bermuara pada jalur akhir berupa inflamasi kronis

derajat rendah yang dipacu olehe pelepasan sitokin *proinflamasi* seperti *tumor necrosis factor* (TNF) dan *interleukin-6* (IL-6), yang kemudiann menstimulasi hati untuk meningkatkan kadar *C-reactive protein 6* (CRP 6) dan *fibrinogen*.[31] Interaksi sinergis antara *resistensi insulin*, aktivasi *neurohormonal*, dan *inflamasi kronis* inilah yang secara integratif mengubah obesitas sentral menjadi sindrom metabolik.[33]

2.1.3.5 Diagnosis

Diagnosis obesitas sentral ditegakkan berdasarkan pengukuran distribusi lemak *abdominal*, terutama melalui lingkar perut (*waist circumference*/WC) yang terbukti berkorelasi kuat dengan akumulasi lemak *visceral* dan risiko *kardiometabolik*. Pada populasi Asia, nilai ambang yang direkomendasikan adalah ≥90 cm pada laki-laki dan ≥80 cm pada perempuan sebagaimana ditetapkan oleh *International Diabetes Federation* dalam kriteria sindrom metabolik. Lingkar perut dinilai lebih representatif dibandingkan IMT karena mampu menggambarkan distribusi lemak sentral secara lebih spesifik. Selain WC, parameter tambahan seperti rasio lingkar perut–pinggul (*waist-to-hip ratio*/WHR) dengan *cut-off* >0,90 pada pria dan >0,85 pada wanita, serta *waist-to-height ratio* (WHtR) ≥0,5, juga digunakan untuk memperkuat identifikasi obesitas sentral dan prediksi risiko metabolik.[34] Untuk kepentingan penelitian atau evaluasi yang lebih akurat, pencitraan seperti CT scan dan MRI dapat digunakan untuk mengukur luas lemak visceral secara langsung, namun metode ini tidak rutin dipakai dalam praktik klinis karena pertimbangan biaya dan akses.[35]

2.1.3.6 Komplikasi

Obesitas sentral berkaitan erat dengan beragam komplikasi kardiometabolik karena peningkatan akumulasi lemak visceral yang aktif secara metabolik dan memicu peradangan sistemik. Lemak visceral meningkatkan skrining penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner dan kejadian *serebrovaskular*, serta dikaitkan dengan peningkatan kejadian dan mortalitas dari kondisi tersebut sebagaimana ditunjukkan dalam tinjauan meta-analisis terbaru yang menilai hubungan antara obesitas dengan risiko penyakit kardiovaskular dan hasil

mortalitasnya.[36] Selain itu, kombinasi obesitas dengan penurunan massa otot yang dikenal sebagai *sarcopenic obesity* juga berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan mortalitas pada lansia, karena proses inflamasi kronis dan resistensi insulin yang diperburuk oleh kerusakan jaringan otot serta lemak *visceral*.[37] Penelitian observasional juga menunjukkan bahwa pada lansia dengan penyakit kardiovaskular, keberadaan baik sarkopenia maupun obesitas *visceral* terkait dengan skrining klinis yang lebih tinggi termasuk kematian dan kejadian kardiovaskular utama dibandingkan jika hanya salah satu kondisi yang ada.[38]

2.1.3.7 Tatalaksana

Tatalaksana obesitas sentral berfokus pada pendekatan multimodal yang mencakup modifikasi gaya hidup, terapi farmakologis, dan intervensi bedah bila diperlukan. Modifikasi gaya hidup tetap merupakan fondasi utama terapi, termasuk defisit energi melalui diet rendah kalori misalnya pola makan rendah lemak atau *mediterranean* diet dan peningkatan aktivitas fisik teratur, yang terbukti menurunkan lemak tubuh serta memperbaiki profil *kardiometabolik* pada pasien dengan obesitas termasuk obesitas sentral.[39] Pada pasien dengan obesitas berat atau *komorbiditas* signifikan yang tidak responsif terhadap perubahan gaya hidup, terapi farmakologis seperti *agonis reseptor* GLP-1 menawarkan penurunan berat badan yang lebih besar dan perbaikan parameter metabolik jika dibandingkan dengan pendekatan konservatif saja. Metode bedah metabolik atau bariatrik, seperti *gastric bypass* atau *sleeve gastrectomy*, dianjurkan pada kasus tertentu karena menghasilkan penurunan berat badan yang paling signifikan dan durabel serta peningkatan kontrol gula darah pada pasien obesitas dengan komorbiditas metabolik berat.[40]

2.1.4 Hubungan obesitas sentral dan skrining sarkopenia pada lansia

Obesitas sentral berperan penting dalam terjadinya sarkopenia melalui mekanisme *inflamasi* kronis tingkat rendah.[41] Jaringan lemak *visceral* bersifat aktif secara metabolik dan menghasilkan berbagai *sitokin proinflamasi* seperti *interleukin*-6 (IL-6), *tumor necrosis factor*-α (TNF-α), dan *C-reactive protein*. Peningkatan mediator inflamasi ini memicu kondisi *katabolik* pada otot rangka

dengan meningkatkan *degradasi* protein otot serta menghambat sintesisnya, antara lain melalui aktivasi jalur *nuclear factor-κB* (NF-κB) dan sistem *ubiquitin-proteasome.* Selain itu, dominasi *makrofag* tipe M1 pada kondisi kelebihan nutrisi semakin memperkuat respons inflamasi, sehingga mempercepat penurunan kualitas dan massa otot.[42] Selain inflamasi, resistensi insulin yang sering menyertai obesitas sentral juga berkontribusi terhadap terjadinya sarkopenia. Penurunan sensitivitas sel otot terhadap insulin menghambat proses *anabolisme* protein otot dan memperburuk keseimbangan metabolik.[41] Di sisi lain, perubahan profil hormon akibat peningkatan lemak visceral, seperti meningkatnya kadar *leptin* dan menurunnya *adiponektin*, turut memperburuk kondisi ini. *Resistensi leptin* mengurangi efek protektif terhadap metabolisme otot, sedangkan rendahnya *adiponektin* berkaitan dengan peningkatan inflamasi dan penurunan sensitivitas insulin, yang secara keseluruhan mempercepat proses degenerasi otot.[42]

Faktor lain yang memperkuat hubungan obesitas sentral dengan sarkopenia adalah terjadinya *miosteatosis* dan penurunan aktivitas fisik.[41] *Infiltrasi* lemak ke dalam jaringan otot menyebabkan gangguan fungsi otot, meningkatkan proses inflamasi lokal, serta memicu *fibrosis* dan disfungsi metabolik.[42] Kondisi ini sering diperburuk oleh keterbatasan mobilitas dan kelelahan pada individu dengan obesitas sentral, yang menyebabkan penurunan aktivitas fisik dan mempercepat *atrofi* otot. Kombinasi berbagai mekanisme tersebut menjadikan obesitas sentral sebagai faktor yang signifikan dalam perkembangan sarkopenia, baik melalui jalur inflamasi, metabolik, maupun fungsional.[41]

Keterkaitan langsung antara obesitas sentral dan peningkatan risiko sarkopenia pada populasi lansia hingga saat ini masih belum dapat dipastikan secara definitif. Penelitian sebelumnya oleh Suryaningsih *et al,* melaporkan adanya hubungan yang bermakna antara obesitas sentral dengan penurunan massa otot pada populasi lansia.[43] Sebaliknya, studi yang dilakukan oleh Bhaskara *et al,* menunjukkan hasil yang tidak konsisten terkait lemak *visceral* dan obesitas dengan peningkatan kemungkinan terjadinya sarkopenia.[12,44] Sejumlah penelitian turut mendukung adanya keterkaitan antara obesitas sentral dengan berbagai komponen penyusun sarkopenia pada kelompok populasi yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh

Lubis *et al.* pada pria dewasa usia 30-39 tahun di Medan menunjukkan bahwa peningkatan lingkar perut berhubungan secara signifikan dengan penurunan kekuatan genggaman tangan.[45] Temuan serupa dilaporkan oleh Anantyo *et al.* di Semarang, yang menemukan bahwa nilai rasio lingkar perut terhadap tinggi badan (*waist-to-height ratio*/WHtR) yang tinggi pada anak sekolah dasar dengan obesitas berhubungan signifikan dengan rendahnya massa otot serta menurunnya kekuatan otot.[46] Selain itu, penelitian *cross-sectional* yang dilakukan oleh Choi *et al*. di Korea Selatan terhadap 1.827 lansia menunjukkan adanya variasi berdasarkan jenis kelamin, dimana obesitas sentral memiliki hubungan signifikan dengan prevalensi sarkopenia hanya pada kelompok wanita. Perbedaaan karakteristik responden serta hasil yang diperoleh dari berbagai penelitian tersebut mengindikasikan bahwa hubungan antara obesitas sentral dan parameter sarkopenia merupakan fenomena yang kompleks.[47]

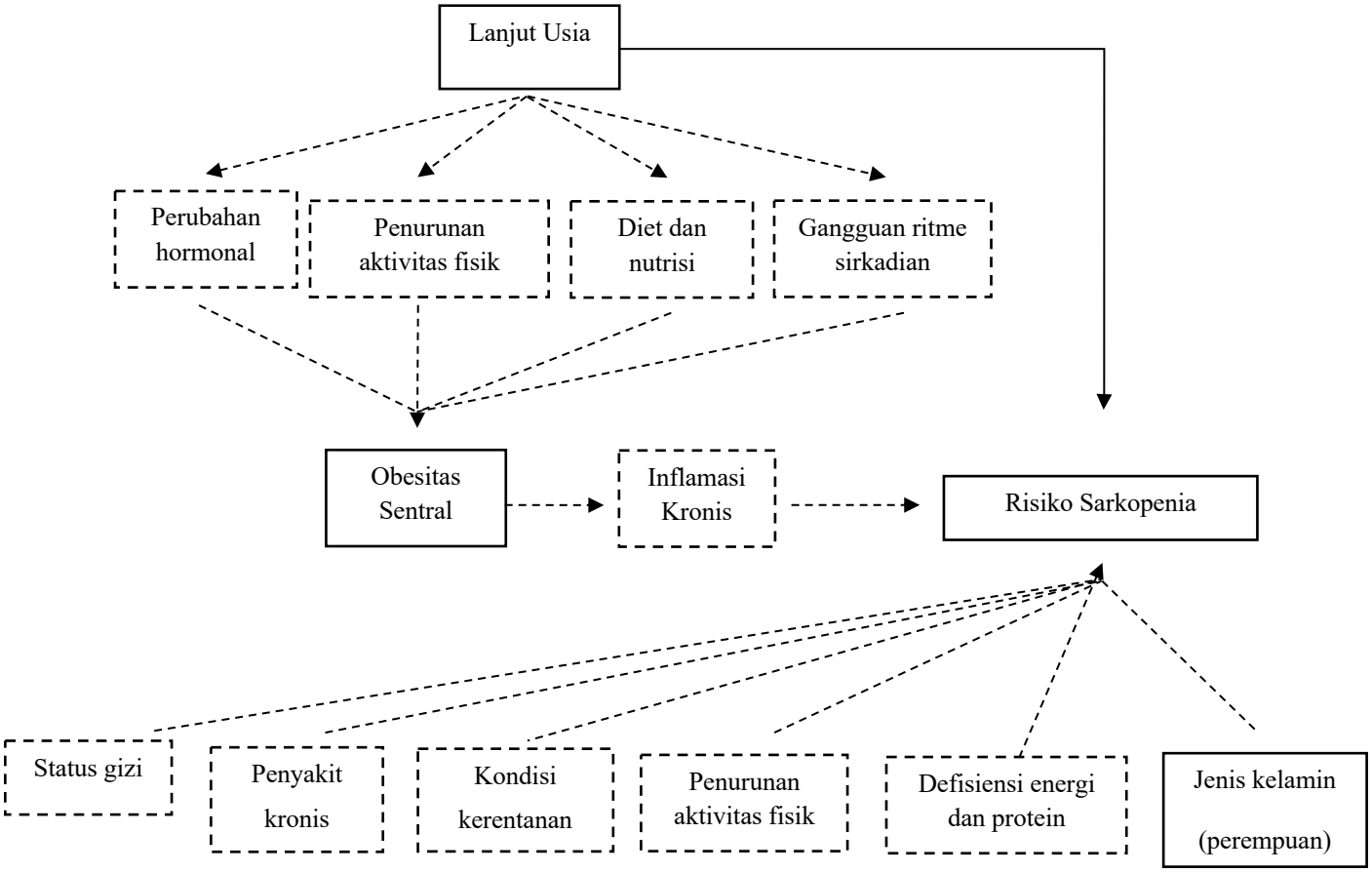
2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Bhaskara *et al.*[44]	Bali 2019	Potong Lintang	303 orang Usia diatas 60 tahun	• Variabel bebas : Obesitas sentral • Variabel terikat : Massa dan fungsi otot ekstremitas	Tidak disebutkan	Kadar lemak visceral berkorelasi negatif terhadap massa otot ekstremitas superior pada lansia laki-laki dan perempuan (r = -0,4, p<0,001 dan r = -0,74, p <0,001). Kadar lemak visceral pada lansia laki-laki dan perempuan berkorelasi positif dengan kekuatan genggaman (r = 0,242, p = 0,008 dan r = 0,173, p = 0,02).
Suryaningsih L *et al.*[21]	Sumatera Barat 2024	Potong lintang	167 orang Usia 45-70 tahun	• Variabel bebas : Asupan makan, antropometri, dan aktivitas fisik • Variabel terikat : Sarkopenia	2 Bulan	Usia, aktivitas fisik (p=0,016; OR= 4,5) dan lingkar perut (p= 0,042; OR= 3,3) berhubungan dengan sarkopenia.

Lubis I *et al.*[45]	Medan 2025	Potong lintang	100 orang pria Usia 30-39 tahun	• Variabel bebas : Lingkar perut • Variabel terikat : Kekuatan genggaman tangan	3 bulan	Terdapat hubungan bermakna antara ukuran lingkar perut terhadap kekuatan genggaman tangan. (p=0,039)
Choi S *et al*.[47]	Korea selatan 2022	Potong lintang	1.827 orang lansia Usia 70-84 tahun	• Variabel bebas : Obesitas sentral • Variabel terikat : Kejadian sarkopenia	Tidak disebutkan	Obesitas sentral berhubungan dengan penurunan prevalensi sarkopenia signifikan pada wanita. (OR=0,46, 95% CI=0,27–0,77)
Anantyo D *et al.*[46]	Semarang 2025	Potong lintang	86 orang Anak sekolah dasar penderita obesitas usia 7-13 tahun	• Variabel bebas : Obesitas sentral dan status inflamasi • Variabel terikat : Risiko sarkopenia	Tidak disebutkan	Rasio lingkar perut terhadap tinggi badan (WHtR) tinggi berhubungan signifikan dengan massa otot yang rendah (p=0,016) dan penurunan kekuatan otot (p=0,007)

2.3 Kerangka teori



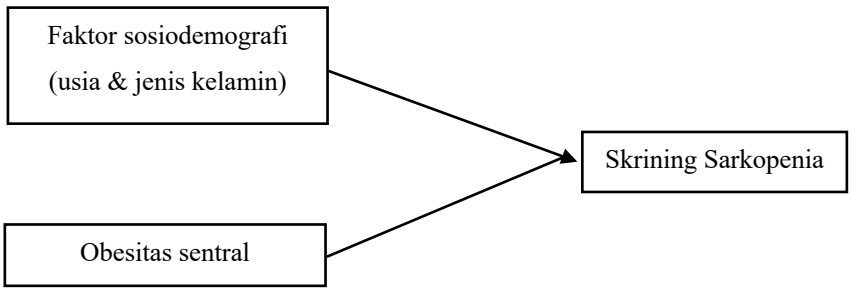
——— = Variabel yang diteliti

– – – = Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3. Kerangka teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 4. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dan obesitas sentral.

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah skrining sarkopenia.

3.3 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Lanjut usia	Individu yang berusia ≥ 60 tahun sejak lahir sampai waktu penelitian dan dikategorikan berdasarkan tingkat risiko pada lansia	Data identitas responden	Peneliti menanyakan tanggal lahir responden dan memverifikasi melalui identitas kemudian menghitung usia dalam tahun	• Lanjut usia : 60-74 tahun • Lanjut usia tua : 75-90 tahun • Lanjut usia sangat tua : >90 tahun	Ordinal	Purtiantini.[13] World Health Organization[48] Badan Pusat Statistik.[1]
Jenis kelamin	Perbedaan karakteristik fisik dan biologis yang membedakan individu menjadi laki-laki atau perempuan sejak dilahirkan	Data identitas responden	Peneliti menanyakan jenis kelamin responden atau memverifikasi melalui identitas	• Laki-laki • Perempuan	Nominal	Kaufman MR, *et al.* [49]
Obesitas sentral	Kondisi penumpukan lemak berlebih di daerah abdomen yang terjadi akibat akumulasi lemak berlebih pada jaringan adiposa subkutan dan intrabdomen yang dapat meningkat seiring pertambahan usia	Waist ruler	Lingkar perut diukur pada titik tengah antara tepi bawah *kosta* terakhir dan *krista iliaka*, posisi berdiri, dan saat akhir ekspirasi normal	• Obesitas sentral : Laki-laki ≥90 cm Perempuan ≥80 cm • Tidak obesitas sentral : Laki-laki < 90cm Perempuan < 80cm	Ordinal	Sofa IM, *et al.* [29] World Health Organization[48] Ashwell M, *et al.*[44]

Skrining sarkopenia	Identifikasi awal seseorang mengalami sarkopenia yang merupakan suatu kondisi kehilangan massa otot rangka yang berhubungan dengan proses penuaan dan disertai penurunan kekuatan otot dan atau penurunan performa fisik	Kuesioner SARC-F	Responden menjawab 5 komponen (*strength, assistance walking, rise from chair, climb stairs, falls*); skor 0–2 tiap item	• Berisiko sarkopenia : skor ≥4 • Tidak berisiko : skor <4	Ordinal	AWGS 2019; Chen LK, *et al.* [3]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Penelitian ini menggunakan metode *observasional analitik* dengan rancangan potong lintang (*cross-sectional*), yaitu pengumpulan data dilakukan pada satu waktu tertentu tanpa tindak lanjut. Studi ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas (faktor sosiodemografi (usia dan jenis kelamin) dan obesitas sentral) dan variabel terikat (skrining sarcopenia) pada populasi lansia.

4.2 Lokasi dan waktu

4.2.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 2 Jelambar, Jakarta Barat.

4.2.2 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September 2026.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi target

Populasi target penelitian ini adalah individu yang berusia 60 tahun atau lebih.

4.3.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau penelitian ini adalah individu yang berusia 60 tahun atau lebih di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 2 Jelambar, Jakarta Barat.

4.3.3 Kriteria pemilihan subjek

Kriteria inklusi untuk penelitian ini adalah :

1. Usia lebih dari sama dengan 60 tahun.
2. Mampu mengikuti instruksi dan menjalani pemeriksaan.
3. Bersedia menjadi responden dan menandatangani *informed consent.*

Sedangkan kriteria ekslusi untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Responden dengan riwayat gangguan *muskuloskeletal* berat (misalnya fraktur, kelumpuhan, atau kelainan sandi berat) yang dapat mempengaruhi fungsi dan kekuatan otot.
2. Responden dengan gangguan kognitif seperti demensia yang dapat menghambat proses wawancara dan pelaksanaan pemeriksaan.
3. Responden yang sedang mengalami kondisi akut atau gangguan kesehatan yang memerlukan perawatan intensif.

4.3.4 Perhitungan jumlah subjek

Besar sampel pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus populasi infinit dan populasi finit.

1. Rumus populasi infinit :

$$n_0 = \frac{Z\ \propto^2\ x\ p\ x\ q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{(1{,}96)^2\ x\ 0{,}176\ x\ 0{,}824}{(0{,}05)^2}$$

$$n_0 = \frac{3{,}8416\ x\ 0{,}145024}{0{,}0025}$$

$$n_0 = \frac{0{,}557124}{0{,}0025}$$

$$n_0 = 222{,}85$$

Keterangan :

n = jumlah sampel yang dibutuhkan pada populasi infinit

n_0 = jumlah sampel minimal

$Z\ \propto$ = tingkat kemaknaan dikehendaki adalah 95% dengan nilai 1,96

p = prevalensi sarkopenia pada lansia dengan nilai 17,6% = 0,176[5]

q = 1-p = 0,824

d = kesalahan absolut yang dapat diterima pada penelitian ini adalah 0.05

2. Rumus populasi finit :

$$n = \frac{n_0}{(1 + \frac{n_0}{N})}$$

$$n = \frac{223}{(1 + \frac{223}{200})}$$

$$n = \frac{223}{(1 + 1{,}4867)}$$

$$n = 106$$

Keterangan :

n = jumlah sampel yang dibutuhkan pada populasi finit

n_0 = jumlah sampel minimal

N = jumlah populasi terjangkau yaitu 200

Dengan drop out sebesar 15% dari hasil populasi finit, maka :

n = 106

n = 90 + drop out 15%

n = 122 lansia

Setelah hasil populasi ditambahkan *drop out* sebesar 15%, sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 122 lansia.

Penelitian ini menggunakan teknik *consecutive non-random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel dengan memasukkan seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan ekslusi secara berurutan hingga jumlah sampel yang telah ditetapkan terpenuhi, dengan jumlah minimal sebanyak 122 responden.

4.4 Bahan dan instrumen

Penelitian ini mengambil data primer dengan memakai beberapa instrumen khusus sesuai variabel yang diteliti. Pengukuran lingkar perut dilakukan menggunakan *waist ruler* (pita ukur) untuk menilai adanya obesitas sentral pada responden. Pengukuran dilakukan dengan pita ukur yang dilingkarkan secara horizontal pada bagian tengah antara tepi bawah tulang rusuk terakhir dan puncak tulang panggul (*crista iliaka*). Nilai lingkar perut dibaca dalam satuan *sentimeter* (cm) dan dicatat sebagai hasil pengukuran. Pengukuran ini akan dilakukan satu kali

atau dua kali untuk memastikan ketepatan hasil. Hasil pengukuran kemudian digunakan untuk menentukan status obesitas sentral berdasarkan batas nilai yang telah ditetapkan, yaitu ≥90 cm pada laki-laki dan ≥80 cm pada perempuan.[34]

Untuk menilai sarkopenia pada lansia, penelitian ini menggunakan kuesioner SARC-F sebagai instrumen penapisan. Berdasarkan uji metodologis terdahulu, instrumen ini memiliki konsistensi internal yang sangat baik dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,851 serta reliabilitas tes-retes yang sempurna ($r = 1{,}00$; $p < 0{,}001$). Selain itu, kuesioner ini menunjukkan nilai validitas yang kuat pada setiap komponen penyusunnya, meliputi kemampuan berjalan ($r = 0{,}775$), kemampuan menaiki tangga ($r = 0{,}685$), kemampuan bangkit dari kursi ($r = 0{,}653$), kekuatan otot ($r = 0{,}646$), dan riwayat jatuh ($r = 0{,}580$; seluruh nilai $r > 0{,}361$ dan $p < 0{,}001$). [28] Kuesioner SARC-F diberikan kepada responden melalui wawancara langsung oleh peneliti, dan apabila responden mengalami kesulitan menjawab maka pengisian dapat dibantu oleh *caregiver* atau keluarga yang mendampingi. Instrumen ini terdiri dari beberapa pertanyaan yang menilai kemampuan fungsional terkait kekuatan dan performa fisik lansia. Skor dari masing-masing komponen dijumlahkan dengan rentang nilai 0-10. Nilai total ≥4 menunjukkan adanya risiko sarkopenia pada lansia.[28]

Pertanyaan dalam kuesioner SARC-F meliputi:

1. *Strength* (kekuatan), yaitu kesulitan mengangkat atau membawa beban 5 kg.
(0 = tanpa hambatan ; 1 = kesulitan ; 2 = tidak mampu)
2. *Assistance in walking* (bantuan untuk berjalan), yaitu kesulitan berjalan melintasi satu ruangan.
(0 = tidak sulit ; 1 = ada hambatan ; 2 = sangat sulit, membutuhkan bantuan atau ketergantungan alat bantu)
3. *Rise from a chair* (bangkit dari kursi), yaitu kesulitan bangkit dan berpindah dari kursi atau tempat tidur.
(0 = tidak sulit ; 1 = tumpuan tangan ; 2 = tidak mampu berdiri)
4. *Climb stairs* (menaiki tangga), yaitu kesulitan menaiki sepuluh anak tangga.
(0 = tidak ada kesulitan ; 1 = kelelahan ; 2 = sangat kesulitan atau tidak bisa)

5. *Falls* (riwayat jatuh), yaitu frekuensi kejadian jatuh dalam satu tahun terakhir.

(0 = tidak pernah ; 1 = 1-3 kali ; 2 = ≥4kali)

4.5 Analisis statistik

Pengolahan data dilakukan dengan memanfaatkan salah satu perangkat lunak pilihan yaitu *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS)

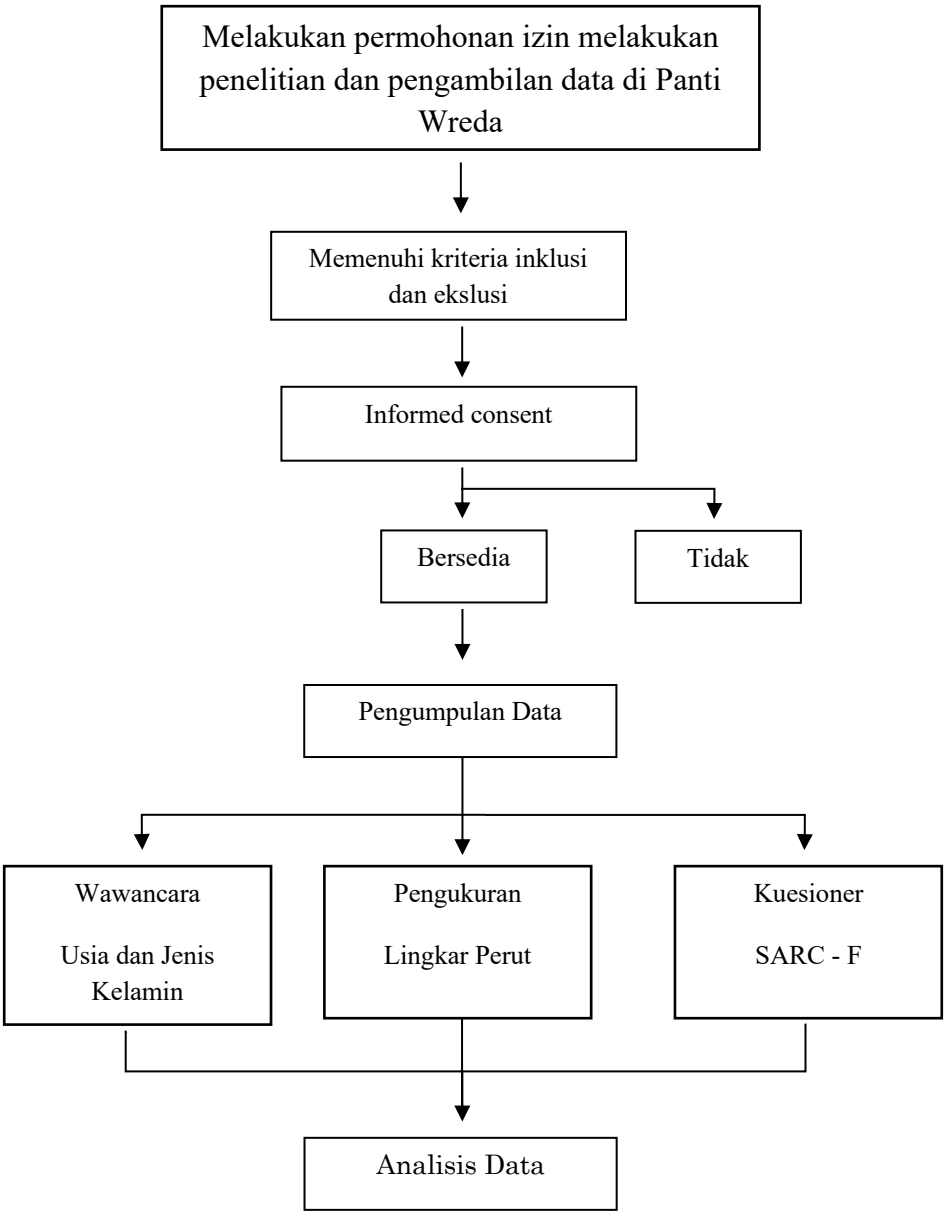
4.5.1 Analisis univariat

Analisis univariat merupakan metode analisis data yang digunakan untuk menggambarkan setiap variabel penelitian secara terpisah tanpa menghubungkannya dengan variabel lain. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel yang diteliti. Data pada analisis univariat disajikan dalam bentuk jumlah responden, persentase, serta tabel distribusi. Pada penelitian ini, analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi faktor sosiodemografi (usia & jenis kelamin) dan obesitas sentral sebagai variabel bebas dan skrining sarkopenia pada lansia sebagai variabel terikat.

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel dalam penelitian. Pada penelitian ini, analisis bivariat dilakukan untuk menilai variabel bebas (faktor sosiodemografi dan obesitas sentral) dengan variabel terikat (skrining sarkopenia). Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Chi-Square* dengan syarat nilai harapan (*expected count*) kurang dari 5 maksimal adalah 20% dari total sel. Apabila syarat tidak terpenuhi, maka akan digunakan uji alternatif, yaitu uji *Fisher's Exact.* Tingkat kemaknaan (signifikansi) yang digunakan adalah p-*value* < 0,05 dengan tingkat kepercayaan (*Confidence Interval* / CI) sebesar 95%. Apabila didapatkan hasil $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara faktor sosiodemografi dan obesitas sentral dengan skrining kejadian sarkopenia pada lansia.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 5. Alur Kerja

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan setelah memperoleh kelayakan etik (*ethical clearance*) dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti serta *informed consent* dari subjek penelitian terpilih. Peneliti menjamin bahwa partisipasi subjek bersifat sukarela sepenuhnya (*voluntary participation*). Dalam hal ini, responden memiliki hak atas perlindungan privasi, jaminan kerahasiaan data, serta hak mutlak untuk mengundurkan diri dari keterlibatan penelitian (*right to withdraw*) sewaktu-waktu pada seluruh tahapan proses tanpa harus memberikan justifikasi dan tanpa dikenai sanksi atau konsekuensi apa pun.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	Waktu												
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari
Pemilihan judul													
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**													
Penyusunan dan penyelesaian BAB II **(Tinjauan Pustaka)**													
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep & definisi Operasional)**													
Penyesuaian dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**													
Ujian Proposal													
Penelitian													

Penyusunan dan penyelesaian BAB V **(Hasil Penelitian)**													
Penyusunan dan penyelesaian BAB VI **(Pembahasan)**													
Penyusunan dan Penyelesaian VII **(Kesimpulan dan saran)**													
Ujian Skripsi													

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik. Statistik Penduduk Lanjut Usia 2024. Susenas. 2024.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019 [cited 2026 Feb 27]. Available from: https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf
3. Chen LK, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. J Am Med Dir Assoc. 2020 ;21(3):300-307.e2. doi:10.1016/j.jamda.2019.12.012.
4. Cannataro R, Carbone L, Petro JL, et al. Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. Int J Mol Sci. 2021 ; 22(18). doi:10.3390/ijms22189724.
5. Harimurti K, Setiati S, Soejono CH, et al. Sarcopenia in a Multiethnic State: A Cross-Sectional Data Analysis of Multicentre Indonesia Longitudinal Aging Study. Acta Med Indones. 2023;55(1):61–9.
6. Byrnes A, Mudge A, Young A, et al. Use of hand grip strength in nutrition risk screening of older patients admitted to general surgical wards. Nutr Diet. 2018;75(5):520–6. doi: 10.1111/1747-0080.12422.
7. Dewanti D, Syauqy A, Noer ER, et al. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut Di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. Gizi Indonesia. 2022;45(2):79–90. doi:10.36457/gizindo.v45i2.662.
8. Wong MCS, Huang J, Wang J, et al. Global, regional and time-trend prevalence of central obesity: a systematic review and meta-analysis of 13.2 million subjects. Eur J Epidemiol. 2020;35:673–83. doi:10.1007/s10654-020-00650-3
9. Budiman B, Dewi M, Julianti ED, et al. Riset Kesehatan Dasar Provinsi Dki Jakarta [Internet]. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013 [cited 2026 Jun 9]. Available from:

https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/4800/1/Riskedas%20Dalam%20Angka%20Provinsi%20DKI%20Jakarta%202013.pdf

10. Ko SH, Kim HS. Menopause-Associated Lipid Metabolic Disorders and Foods Beneficial for Postmenopausal Women. Nutrients. 2020 ;12(1):202. doi:10.3390/NU12010202.
11. Bhaskara G, Aryana IGPS, Kuswardhani RT, et al. Hubungan antara obesitas sentral dengan massa dan fungsi otot ekstremitas pada populasi lanjut usia di kawasan rural Provinsi Bali-Indonesia. Jurnal Penyakit Dalam Udayana. 2020;4(2):40–4. doi:10.36216/jpd.v4i2.118
12. Curtis M, Swan L, Fox R, et al. Associations between Body Mass Index and Probable Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults. Nutrients. 2023;15(6). doi:10.3390/NU15061505.
13. Purtiantini. Kebutuhan Gizi pada Lansia [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2024 [cited 2026 Apr 10]. Available from: https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/2354/kebutuhan-gizi-pada-lansia
14. Kristianti MC, Hafizh D, Alifah S. Profil Lansia Provinsi DKI Jakarta 2020. 2022.
15. Gandham A, Gregori G, Johansson L, et al. Sarcopenia definitions and their association with fracture risk in older Swedish women. J Bone Miner Res. 2024;39(4):453–61. doi:10.1093/JBMR/ZJAE026.
16. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2022;13(1):86–99. doi:10.1002/jcsm.12783.
17. Ramadhani R, Setiati S, Fitriana I, et al. Prevalensi dan Profil Obesitas Sarkopenia pada Populasi Pasien Usia Lanjut[Internet]. Depok: Universitas Indonesia; 2025 [cited 2026 Mar 4]. Available from: https://library.fk.ui.ac.id/index.php?p=show_detail&id=35057.
18. Handajani Y, Turana Y, Rustandi KK, et al. Associated factors of sarcopenia among urban community-dwelling older adults in West Jakarta: A cross-sectional study. Malaysian Family Physician. 2025;20:594. doi:10.51866/OA.594.

19. Rahayu SR, Putriningtyas ND, Candra ARD, et al. Sarcopenia in Indonesian Community-Dwelling Elderly: The Prevalence and Influencing Factors within the Primary Care Setting. Unnes Journal of Public Health. 2025;14(1):31–40. doi:10.15294/ujph.V14I1.16058.
20. Dalle S, Rossmeislova L, Koppo K. The Role of Inflammation in Age-Related Sarcopenia. Front Physiol. 2017;81045. doi:10.3389/fphys.2017.01045.
21. Suryaningsih L, Margawati A, Syauqy A. Association of dietary intake, nutritional status and physical activity on sarcopenia in pre-elderly and elderly. AcTion: Aceh Nutrition Journal. 2025;10(1):156–67. doi:10.30867/action.V10I1.2327.
22. Njoto EN, Aryana IGPS. Sarkopenia pada Lanjut Usia: Patogenesis, Diagnosis dan Tata Laksana. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia. 2023;10(3). doi:10.7454/jpdi.v10i3.1444.
23. Liguori I, Russo G, Aran L, et al. Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. Clin Interv Aging. 2018;13:913–27. doi:10.2147/cia.s149232.
24. Jang JY, Kim D, Kim ND. Pathogenesis, Intervention, and Current Status of Drug Development for Sarcopenia: A Review. Biomedicines. 2023;11(6):1635. doi:10.3390/biomedicines11061635.
25. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16–31. doi:10.1093/ageing/afy169.
26. Buta B, Leder D, Miller R, et al. The Use of Figurative Language to Describe Frailty in Older Adults. Journal of Frailty and Aging. 2018;7(2):127–33. doi:10.14283/jfa.2018.9/metrics.
27. Beckwée D, Delaere A, Aelbrecht S, et al. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. A Systematic Umbrella Review. J Nutr Health Aging. 2019;23(6):494–502. doi:10.1007/S12603-019-1196-8.
28. Antoniak AE, Greig CA. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D3 supplementation on musculoskeletal health and function in

older adults: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2017;7(7). doi:10.1136/bmjopen-2016-014619.

29. Sofa IM. Kejadian Obesitas, Obesitas Sentral, dan Kelebihan Lemak Viseral pada Lansia Wanita. 2018;27–35. doi:10.2473/amnt.v2i3.2018.228-236.
30. Liu S, Wang X, Zheng Q, et al. Sleep Deprivation and Central Appetite Regulation. Nutrients. 2022;14(24). doi:10.3390/NU14245196.
31. Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, et al. Metabolic syndrome: Pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. Ther Adv Cardiovasc Dis. 2017;11(8):215–25. doi:10.1177/1753944717711379/ASSET/82FC5FD3-2E82-4A7D-B276-6344CD969Cab/assets/images/large/10.1177_1753944717711379-fig1.jpg.
32. Lee MJ, Kim J. The pathophysiology of visceral adipose tissues in cardiometabolic diseases. Biochem Pharmacol. 2024;222. doi:10.1016/j.bcp.2024.116116.
33. Yan K. Recent advances in the effect of adipose tissue inflammation on insulin resistance. Cell Signal. 2024;120. doi:10.1016/j.cellsig.2024.111229.
34. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference. BMJ Open. 2016;6(3):e010159. doi:10.1136/bmjopen-2015-010159.
35. Neeland IJ, Ross R, Després JP, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. Lancet Diabetes Endocrinol. 2019;7(9):715–25. doi:10.1016/S2213-8587(19)30084-1.
36. Zhang Z, Zeng X. Sarcopenic Obesity and Cardiovascular Disease Risk and Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. Anatol J Cardiol. 2025;30(2). doi:10.14744/anatoljcardiol.2025.5635.
37. Luo Y, Shu L, Wang Y, et al. Sarcopenic obesity and risk of cardio-cerebrovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. Int J Obes (Lond). 2025;49(12):2406–14. doi:10.1038/s41366-025-01909-z.

38. Yoon HJ, Park KW, Seo YH. Association of Sarcopenia and Visceral Obesity with Clinical Outcomes Among Older Adults with Cardiovascular Disease: A Retrospective Cohort Study. J Clin Med. 2025;14(12):4191. doi:10.3390/jcm14124191/s1.
39. Peri K, Eisenberg M. Review on obesity management: diet, exercise and pharmacotherapy. BMJ public health. 2024;2(2):e000246. doi:10.1136/BMJPH-2023-000246.
40. Chen X, Zhang X, Xiang X, et al. Effects of weight control interventions on cardiovascular outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. International Journal of Obesity. 49(10):1911–20. doi:10.1038/s41366-025-01860-z.
41. Wei S, Nguyen T, Zhang Y, et al K. Sarcopenic obesity: epidemiology, pathophysiology, cardiovascular disease, mortality, and management. Front Endocrinol (Lausanne). 2023;14:1185221. doi:10.3389/fendo.2023.1185221/xml
42. Lee YH, Bai WB, Lin Y, et al. Association Between Sarcopenia Index and Central Obesity: Age-and Gender-Specific Patterns and Clinical Implications [Internet]. 2026. doi:10.2147/IJGM.S584966
43. Suryaningsih L, Margawati A, Syauqy A. Association of dietary intake, nutritional status and physical activity on sarcopenia in pre-elderly and elderly. AcTion: Aceh Nutrition Journal. 2025;10(1):156–67. doi:10.30867/action.v10i1.2327
44. Bhaskara G, Aryana IGPS, Kuswardhani RT, et al. Hubungan antara obesitas sentral dengan massa dan fungsi otot ekstremitas pada populasi lanjut usia di kawasan rural Provinsi Bali-Indonesia. Jurnal Penyakit Dalam Udayana. 2020;4(2):40–4. doi:10.36216/jpd.v4i2.118
45. Lubis ID, Khairani PS. Hubungan Ukuran Lingkar Pinggang terhadap Kekuatan Genggaman Tangan pada Pria dengan Pekerjaan Aktivitas Fisik Tinggi. Jurnal Kesehatan Amanah. 2026;10(1):56–67. doi:10.57214/jka.v10i1.1057

46. Tri Anantyo D, Hardaningsih G, Ayu Laksmi Z, et al. Relationship between degree of central adiposity, inflammatory status and risk of sarcopenia in obese children. Med J Malaysia. 2025;80(6);840-947. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41328845/
47. Choi S, Chon J, Lee SA, et al. Central obesity is associated with lower prevalence of sarcopenia in older women, but not in men: a cross-sectional study. BMC Geriatr. 2022;22(1):406-. doi:10.1186/S12877-022-03102-7/tables/5.
48. World Health Organization. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008 [Internet]. 2011 [cited 2026 Jun 6]. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491
49. Kaufman MR, Eschliman EL, Karver TS. Differentiating sex and gender in health research to achieve gender equity. Bull World Health Organ. 2023;101(10):666. doi:10.2471/blt.22.289310.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Consent*

INFORMED CONSENT

Penelitian ini dilaksanakan sebagai kegiatan untuk menyelesaikan proses kegiatan belajar dan persyaratan mencapai derajat sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Penelitian ini mengenai **"Hubungan Obesitas Sentral dengan Skrining Sarkopenia pada Lansia"**.

Oleh karena itu, saya mengharapkan Saudara/i untuk ikut serta dalam penelitian ini sebagai responden. Bila Saudara/i bersedia, maka saya akan melakukan pengukuran lingkar perut serta melakukan wawancara, diharapkan responden memberikan informasi dengan benar dan mengikuti instruktur yang ada. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dengan penelitian in.

Responden bebas untuk bersedia ikut dalam penelitian ini. Bila Saudara/i bersedia ikut dalam penelitian in kami mohon untuk membubuhkan tanda tangan pada formular persetujuan bawah ini.

Terima kasih saya ucapkan kepada responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila terdapat hal-hal yang belum jelas, maka dapat menghubungi saya Siti Nafisah melalui nomor telepon 081347808384.

Jakarta, …….2026

Hormat saya,

Siti Nafisah

Lampiran 2. Formulir Persetujuan

FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan diatas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formilar ini saya SETUJU SECARA SUKARELA untuk ikut dalam penelitian ini.

Nama penelitian:

Tanggal:

Tanda tangan:

Lampiran 3. Formulir wawancara

FORMULIR WAWANCARA

Nama peserta:

Usia:

Jenis Kelamin:

Riwayat penyakit:

Lampiran 4. Kuesioner *Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climbing stairs, Fall* (SARC-F)

No	Komponen	Pertanyaan	Jawaban	Skor
1	S: *Strength* (kekuatan)	Seberapa sulit penderita mengangkat atau membawa benda seberat 5kg?	0= tanpa hambatan 1= kesulitan 2= tidak mampu	
2	A: *Assistance walking* (membutuhkan bantuan untuk berjalan)	Seberapa sulit penderita berjalan melintasi ruangan dan apakah membutuhkan bantuan?	0= tidak sulit 1= ada hambatan 2= sangat sulit, membutuhkan bantuan atau ketergantungan alat bantu	
3	R: *Rise from a chair* (berdiri dari kursi)	Seberapa sulit penderita bangkit dan berpindah dari kursi atau tempat tidur?	0= tidak sulit 1= tumpuan tangan 2= tidak mampu berdiri	
4	C: *Climb stairs* (menaiki tangga)	Seberapa sulit penderita menaiki 10 tangga?	0= tidak ada kesulitan 1= kelelahan 2= sangat kesulitan atau tidak bisa	
5	F: *Falls* (jatuh)	Berapa kali penderita terjatuh dalam 1 tahun terakhir?	0= tidak pernah 1= 1-3 kali 2= ≥4kali	
			Total	

Hasil :

- Skor maksimal : 10
- Berisiko sarkopenia : skor ≥ 4
- Tidak berisiko sarkopenia : skor < 4

Lampiran 5. *Dummy Tabel*

Tabel 4. Distribusi Karakteristik Subjek Studi (n= …)

Variabel	Rerata ± SD/ median (min-mak)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur (tahun)			
60-74			
75-90			
>90			
Jenis kelamin			
Laki-laki			
Perempuan			
Obesitas Sentral			
Ya			
Tidak			
Skrining Sarkopenia			
Ya			
Tidak			

Keterangan : Obesitas sentral dinilai menggunakan lingkar perut dikategorikan: obesitas sentral (≥90cm pada laki-laki dan ≥80cm pada perempuan), tidak obesitas sentral (<90cm pada laki-lak dan <80cm pada perempuan); Skrining sarkopenia diukur menggunakan kuesioner SARC-F, dikategorikan : berisiko (skor ≥4), tidak berisiko (skor <4)

Tabel 5. Hubungan Karakteristik Sosiodemografi, Obesitas Sentral, dan Skrining Sarkopenia pada Lansia (n = ..)

Variabel	Skrining Sarkopenia				Nilai p
	Ya	n (%)	Tidak	n (%)	
Umur (tahun)					
60-74					
75-90					
>90					
Jenis kelamin					
Laki-laki					
Perempuan					
Obesitas Sentral					
Ya					
Tidak					

Analisis data menggunakan uji *Chi-Square* batas kemaknaan statistik yang digunakan p<0,05