

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan berkelanjutan memberikan dampak bagi penduduk lanjut usia (Lansia) yang terus mengalami peningkatan baik dari sisi jumlah maupun proporsi. Perbaikan dibidang kesehatan, akses pendidikan, ketenagakerjaan, kualitas hidup, serta berbagai aspek sosial ekonomi lainnya, telah berpengaruh pada penurunan angka kematian dan peningkatan usia harapan hidup (Girsang *et al*, 2022)

Pada tahun 2030, diperkirakan setidaknya 1 dari 6 penduduk dunia adalah lansia (WHO, 2022). Jumlah penduduk dunia yang berusia 60 tahun ke atas diperkirakan akan meningkat dari 1,4 miliar pada tahun 2020 menjadi 2,1 miliar pada tahun 2050, sedangkan di Indonesia, menurut Badan Pusat Statistik, jumlah Lansia pada tahun 2022 mencapai 275,8 juta jiwa. Indonesia sejak tahun 2021 telah memasuki struktur penduduk tua (*ageing population*), di mana sekitar 1 dari 10 penduduk adalah Lansia. Fenomena *ageing population* bisa menjadi bonus demografi kedua, yaitu ketika proporsi lansia semakin banyak tetapi masih produktif dan dapat memberikan sumbangsih bagi perekonomian negara (Heryanah, 2015; BPS 2022).

Disatu sisi, peningkatan jumlah lansia dapat menciptakan “beban demografis” (*demographic tax*) atas pertumbuhan ekonomi, namun disisi lain Lansia sehat dan aktif tetap dapat berkontribusi dalam pembangunan (Girsang *et al*, 2022).

Proses penuaan yang mencakup hilangnya kemampuan jaringan tubuh untuk melakukan regenerasi, menyebabkan menurunnya kemampuan untuk mempertahankan struktur dan fungsi normalnya. Kelompok Lansia memiliki risiko tinggi mengalami gangguan kesehatan karena adanya penurunan fungsi organ tubuh seiring bertambahnya usia. Hal ini terkait dengan perubahan fisiologis, psikologis, sosial, dan ekonomi yang mempengaruhi kualitas hidup mereka (Darmojo *et al*, 2015).

Salah satu efek dari penuaan adalah hilangnya massa otot secara progresif yang dikenal sebagai sarkopenia, yang mengakibatkan penurunan kekuatan otot.

Penurunan kekuatan otot menyebabkan gangguan fungsional dan kecacatan fisik, jatuh, rawat inap dan kematian pada Lansia. Dengan demikian, sarkopenia menjadi salah satu faktor kunci penyebab cacat fisik yang menyebabkan Lansia tidak dapat menjalankan hidup secara mandiri (Janssen *et al*, 2002; Tanimoto *et al*, 2012; Yu *et al*, 2014).

Sarkopenia diperkirakan mempengaruhi 10%–16% lansia di seluruh dunia. Tinjauan studi epidemiologi dari negara-negara Asia yang menggunakan kriteria *Asian working group of Sarkopenia* (AWGS) 2014 menemukan bahwa prevalensi sarkopenia berkisar antara 5,5% hingga 25,7% (Chen *et al*, 2019). Studi prevalensi sarkopenia di Indonesia masih sedikit. Penelitian oleh Vitriana dan kawan-kawan (2016) mendapatkan prevalensi sarkopenia pada populasi Lansia di Bandung sebanyak 9,1% jika mengacu pada kriteria AWGS 2014.

Sarkopenia adalah suatu kondisi khas dari proses penuaan yang ditandai dengan penurunan massa dan kualitas otot. *Onset* sarkopenia ditentukan oleh perubahan hormonal, aktivasi jalur inflamasi, infiltrasi lemak, apoptosis, dan perubahan fungsi mitokondria. Insiden beberapa sindrom geriatri yang umum bersifat spesifik terhadap jenis kelamin. Khususnya sarkopenia pada wanita tampaknya terkait erat dengan menopause (Landi *et al*, 2018; Walston *et al*, 2012; Yang *et al*, 2019).

Penting bagi orang lanjut usia untuk memiliki kesadaran dini terhadap risiko sarkopenia dan gangguan fungsi fisik yang dapat terjadi, sehingga intervensi dini dapat diberikan, seperti *resistance exercise* dan suplemen nutrisi. Intervensi dini ini lebih efektif diberikan selama tahap awal sarkopenia sebelum berkembang menjadi *physical disabilities* (Tanaka *et al*, 2018).

Salah satu tantangan dalam penanganan dini sarkopenia adalah diagnosis sarkopenia yang seringkali sulit karena memerlukan peralatan dan pelatihan berbiaya tinggi. *Dual-energy X-ray absorptiometry* (DXA) yang digunakan untuk mengukur massa otot rangka apendikular (ASM; *appendicular skeletal muscle mass*) telah diterapkan secara luas sebagai metode ordinal untuk mengevaluasi sarkopenia, dan merupakan indikator penting untuk mendefinisikan sarkopenia. Namun, metode DXA tidak tepat untuk pemeriksaan kesehatan di lapangan atau studi epidemiologi besar karena mahal, peralatannya tidak portabel serta paparan radiasi. Kebutuhan akan alat yang sederhana untuk penilaian klinis sarkopenia diperlukan sehingga beberapa metode skrining telah dikembangkan. Sayangnya,

beberapa metode tersebut masih bergantung pada instrumen khusus atau penguji yang terlatih, bahkan terkadang hanya menggunakan kuesioner yang dilaporkan sendiri (Cruz-Jentoft *et al*, 2014; Kawakami *et al*, 2014).

Alat skrining yang diharapkan untuk dapat mendeteksi sarkopenia seharusnya murah dan cepat membedakan antara individu yang berisiko tinggi dan rendah terhadap penyakit dan kelainan, sebelum dilakukan tes diagnostik definitif pada populasi yang terbukti sehat (Watanabe *et al*, 2021). Diantara metode skrining sederhana yang direkomendasikan oleh AWGS 2019 adalah SARC-F, *calf circumference test*, dan *finger circle test*. (Cruz-Jentoft *et al*, 2014; Kawakami *et al*, 2014).

Finger circle test (*yubiwakka*) merupakan pendekatan yang lebih sederhana dibandingkan *calf circumference test*. *Finger circle test* dapat dilakukan oleh subjek dengan menggunakan jari mereka sendiri dan tidak memerlukan alat khusus (Watanabe *et al*, 2021).

Untuk populasi lansia yang berusia ≥ 60 tahun di Makassar pada tahun 2022 berdasarkan Badan Pusat Statistik, yaitu berjumlah 129 ribu jiwa dengan proporsi perbandingan wanita lebih banyak daripada laki-laki. Sejauh pengetahuan penulis, penelitian mengenai metode untuk menjangkit sarkopenia menggunakan alat sederhana belum ada di Kota Makassar. Oleh karena itu, penulis ingin mengeksplorasi perbandingan akurasi *finger circle test* dan *calf circumference test* terhadap kejadian sarkopenia pada wanita Lansia di kota Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan akurasi *finger circle test* dan *calf circumference test* terhadap kejadian sarkopenia pada wanita Lansia di kota Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan akurasi *finger circle test* dan *calf circumference test* terhadap sarkopenia pada wanita Lansia di kota Makassar.

b. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan proporsi *finger circle test* terhadap kejadian sarkopenia pada Wanita Lansia di kota Makassar
2. Mengetahui perbedaan rata-rata *calf circumference test* terhadap kejadian sarkopenia pada wanita Lansia di kota Makassar.
3. Mengetahui perbandingan akurasi antara *finger circle test* dan *calf circumference test* terhadap kejadian sarkopenia pada wanita Lansia di kota Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan terkait ilmu dasar dan penerapan pemeriksaan sarkopenia pada populasi wanita Lansia.

b. Manfaat Metodologik

Memberi informasi terkait pengaplikasian metode pemeriksaan dan membantu validasi metode pemeriksaan dan pelaksanaan penelitian.

c. Manfaat Aplikatif

Sebagai rekomendasi untuk aplikasi metode *screening* yang tepat dalam menjaring sarkopenia pada populasi wanita Lansia di Kota Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sarkopenia

Sarkopenia adalah suatu sindrom progresif yang ditandai dengan penurunan baik kualitas maupun kuantitas massa otot dibandingkan dengan dibandingkan dengan orang dewasa berusia 20 hingga 40 tahun dan berhubungan dengan risiko kecacatan yang lebih tinggi dan kualitas hidup yang lebih rendah. Banyak intervensi telah dikembangkan untuk menyelidiki dan berupaya mencegah atau menunda sarkopenia dan konsekuensi yang terkait (Cruz-Jentoft *et al*, 2019, Bauer *et al*, 2019 dan Beaudart *et al*, 2014).

Definisi dan diagnosis sarkopenia masih berkembang. Terdapat kontroversi penggunaan istilah sarkopenia dimana pengecilan otot mungkin sebagian besar disebabkan oleh kondisi yang ada bersamaan seperti *cachexia* atau kelumpuhan. Dengan keterbatasan data di Asia, AWGS memutuskan untuk mempertahankan definisi asli sarkopenia yaitu “kehilangan massa otot skeletal yang berkaitan dengan usia ditambah hilangnya kekuatan otot dan/atau berkurangnya kinerja fisik”, tanpa mengacu pada penyakit penyerta. Batas usia adalah 60 atau 65 tahun tetap dipertahankan dalam AWGS 2019, tergantung bagaimana masing-masing negara mendefinisikan “orang lanjut usia” (Chen *et al*, 2019).

2.2 Epidemiologi

Prevalensi sarkopenia bervariasi antar penelitian dan bergantung pada definisi yang digunakan. Sarkopenia diperkirakan mempengaruhi 10%–16% lansia di seluruh dunia. Tinjauan studi epidemiologi dari negara-negara Asia yang menggunakan Kriteria AWGS 2014 menemukan bahwa prevalensi sarkopenia berkisar antara 5,5% hingga 25,7%. Prevalensi sarkopenia pada usia lanjut di Surabaya sebesar 41,8% (laki-laki 13,9%, perempuan 27,9%) (Chen *et al*, 2019; Widajant, *et al*, 2020; Yuan dan Larsson 2023).

Usia yang lebih tua mungkin yang paling penting di antara banyak faktor risiko yang dilaporkan, tetapi status rumah tangga, gaya hidup, aktivitas fisik, status gizi dan gigi yang buruk, serta penyakit (osteoporosis, penyakit metabolik, dll) juga secara independen terkait dengan sarkopenia (Fielding *et al*, 2011; Hunter *et al*, 2019).

Dalam hal *outcome* klinis jangka panjang, sarkopenia yang didefinisikan oleh AWGS secara signifikan dikaitkan dengan peningkatan risiko keterbatasan fisik dalam 4 tahun, kecepatan berjalan yang melambat dalam 7 tahun, dan mortalitas dalam 10 tahun, namun bukan karena rawat inap (Yu *et al*, 2014; Woo *et al*, 2015).

2.3 Patogenesis Sarkopenia

Patofisiologi sarkopenia berhubungan dengan ketidakseimbangan produksi sel otot dan degradasinya. Seiring bertambahnya usia, jumlah sel otot secara bertahap berkurang, dan rangsangan anabolik menciptakan resistensi dengan konsekuensi penurunan fungsi mitokondria, perubahan ekspresi gen, penurunan sensitivitas insulin, dan gangguan sinyal neuromuskular (Par *et al*, 2021; Guo *et al*, 2022)

Berbagai faktor telah diusulkan untuk menjelaskan patogenesis dari sarkopenia primer, yaitu: (Nishikawa *et al*, 2021)

1. *Senescence* sel satelit
2. Penurunan jumlah sel satelit
3. Infiltrasi sel inflamasi
4. Stres Oksidatif
5. Disfungsi mitokondria dan resistensi insulin
6. Penurunan sekresi hormon yang berperan terhadap fungsi stimulasi otot rangka
7. Sintesis dan degradasi protein

2.3.1 *Senescence* sel satelit

Serat otot adalah sel berinti banyak yang dibentuk oleh fusi sel satelit. Otot rangka adalah organ yang rentan terhadap kerusakan akibat kelebihan beban dan trauma. Namun, ia memiliki kemampuan regenerasi yang luar biasa. sel satelit,

dikenal sebagai sel induk somatik khusus otot rangka, memainkan peran sentral dalam proses regenerasi otot (Shang *et al*, 2020; Fochi *et al*, 2020).

Sel satelit biasanya tidak aktif, namun saat serat otot yang berada di dekatnya rusak, sel satelit yang dirangsang oleh kerusakan serat otot menjadi aktif dan membentuk sel-sel progenitor otot. Sel-sel yang berkembang biak melalui pembelahan menyatu satu sama lain atau dengan serat otot yang ada, berkontribusi pada pembentukan, perbaikan dan hipertrofi serat otot baru (Shang *et al*, 2020; Fochi *et al*, 2020).

Penuaan menyebabkan hilangnya fungsi sel satelit otot, penurunan kapasitas regenerasi serat otot, dan penurunan jumlah serat otot. Regenerasi otot dipertahankan oleh infiltrasi makrofag dan aktivasi sel satelit selanjutnya (Shang *et al*, 2020; Yamakawa *et al*, 2020).

2.3.2 Penurunan jumlah sel satelit

Serat otot diklasifikasikan menjadi dua tipe utama: Tipe I (*slow-twitch fibers*) dan serat tipe II (*fast-twitch fibers*), dan penurunan jumlah serat tipe II diamati sejak tahap awal seiring bertambahnya usia, pada akhirnya mengakibatkan penurunan jumlah kedua jenis serat otot tersebut (Nilwik *et al*, 2013).

Neuron motorik dan serat otot mereka yang persarafi disebut unit motorik, dan diketahui bahwa unit motorik ini menurun seiring bertambahnya usia. Selain itu, telah dilaporkan bahwa penuaan menyebabkan perubahan morfologi sinapsis neuromuskular, mengakibatkan penurunan fungsional otot rangka dan atrofi otot (Lapore *et al*, 2019).

2.3.3 Infiltrasi sel inflamasi

Orang lanjut usia lebih mungkin mengalami peradangan kronis, yang merupakan peradangan ringan yang persisten, karena penurunan fungsi kekebalan tubuh akibat penuaan. Peradangan kronis ditandai oleh peningkatan kecil pada kadar sitokin pro-inflamasi dalam darah, seperti *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), interleukin (IL)-1 β , IL-6 dan IL-18 (Wilson *et al*, 2017).

Salah satu sitokin pro-inflamasi yaitu TN- α , yang memiliki dua mekanisme yang berbeda dalam menyebabkan penurunan massa dan fungsi dari otot. Pertama, TNF- α secara langsung merangsang hilangnya protein dalam sel otot. Kedua, studi eksperimental menunjukkan bahwa TNF-a dapat menginduksi

perubahan protein otot mengakibatkan berkurangnya produksi *force* (Li dan Reid, 2000; Li *et al*, 2000).

2.3.4 Stres oksidatif, disfungsi mitokondria dan resistensi insulin

Mitokondria banyak terdapat di dalam sel terlibat tidak hanya dalam produksi energi, terutama melalui oksidasi asam lemak beta, tetapi juga dalam regulasi metabolisme, seperti sensitivitas insulin (Schiaffin *et al*, 2020; Fochi *et al*, 2020).

Sitokin *pro*-inflamasi menyebabkan disfungsi mitokondria, yang terlibat dalam produksi energi, mengakibatkan penurunan produksi ATP, serta produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang berlebihan. Produksi ROS yang berlebihan semakin memperburuk kerusakan mitokondria dan kelainan metabolisme selanjutnya, dan menginduksi proteolisis dengan meningkatkan sistem *ubiquitin-proteasome*, salah satu jalur utama degradasi protein, mengakibatkan atrofi otot rangka. Hilangnya otot ini mengakibatkan penurunan kekuatan, laju metabolisme, kapasitas aerobik dan kapasitas fungsional. (Ko *et al*, 2016; Tang *et al*, 2019).

2.3.5 Penurunan sekresi hormon yang berperan terhadap fungsi stimulasi otot rangka.

Sistem renin-angiotensin (RAS; *renin-angiotensin system*) telah diungkapkan melalui penelitian yang dipublikasikan di Lancet pada tahun 2002. Studi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan obat yang terus-menerus untuk menghambat *angiotensin converting enzym* (ACE) dapat menekan penurunan kekuatan ekstensor lutut dan pengurangan kecepatan berjalan. Temuan ini menarik perhatian terhadap potensi penghambatan RAS. Aktivasi RAS diyakini berkontribusi pada sarkopenia melalui beberapa mekanisme. Pertama, melalui efek tidak langsung, seperti penurunan hormon anabolik yang dihasilkan oleh angiotensin II, induksi sitokin proinflamasi, dan peningkatan degradasi protein otot melalui peningkatan myostatin. Kedua, melalui efek langsung, yang melibatkan stres oksidatif melalui reseptor angiotensin II tipe 1 (Onde *et al*, 2002; Yoshida *et al*, 2013).

Dengan demikian, penghambatan RAS melalui penekanan ACE dapat berperan dalam pencegahan sarkopenia. Upaya untuk mengurangi aktivitas RAS dapat melibatkan pendekatan terapeutik yang ditargetkan pada enzim atau reseptor terkait, dengan harapan mengurangi dampak negatifnya pada kekuatan otot dan fungsi berjalan (Mogi M *et al*, 2020)

Perubahan fungsi organ reproduksi akibat penuaan dianggap sebagai salah satu perubahan penting. Hormon tiroid dan glukokortikoid cenderung tetap stabil seiring bertambahnya usia, sementara kadar hormon steroid seks seperti testosteron pada pria menurun. Penurunan kadar testosteron pada pria terkait dengan risiko penyakit geriatri dan kecacatan fungsional. Dalam studi *cross-sectional* pada pria berusia 24-90 tahun, kadar testosteron serum dilaporkan berhubungan positif dengan massa otot rangka dan kekuatan otot. Pada wanita *pascamenopause*, penurunan estrogen dapat menyebabkan disfungsi endokrin dan metabolisme, meningkatkan risiko osteoporosis, sindrom metabolik, dan sarkopenia. *Osteosarkopenia*, gabungan osteoporosis dan sarkopenia, juga dapat meningkatkan risiko *frailty* pada individu (Sipila *et al*, 2013; Ikeda *et al*, 2019).

Terdapat hubungan antara penuaan dengan berkurangnya sekresi hormon yang berhubungan dengan stimulasi massa dan fungsi otot rangka, seperti *growth hormone* (GH), *insulin-like growth factor 1* (IGF1), testosteron, dan estradiol. Selain itu, miogenesis dapat dipengaruhi oleh perubahan sinyal IGF-I bersamaan dengan penurunan sensitivitas insulin. Hormon lain menurun seiring bertambahnya usia, seperti *adrenal-derived dehydroepiandrosterone*, hormon tiroid, dan vitamin D, yang mungkin juga terkait dengan proses patofisiologi sarkopenia (Priego *et al*, 2021; Choet *et al*, 2022).

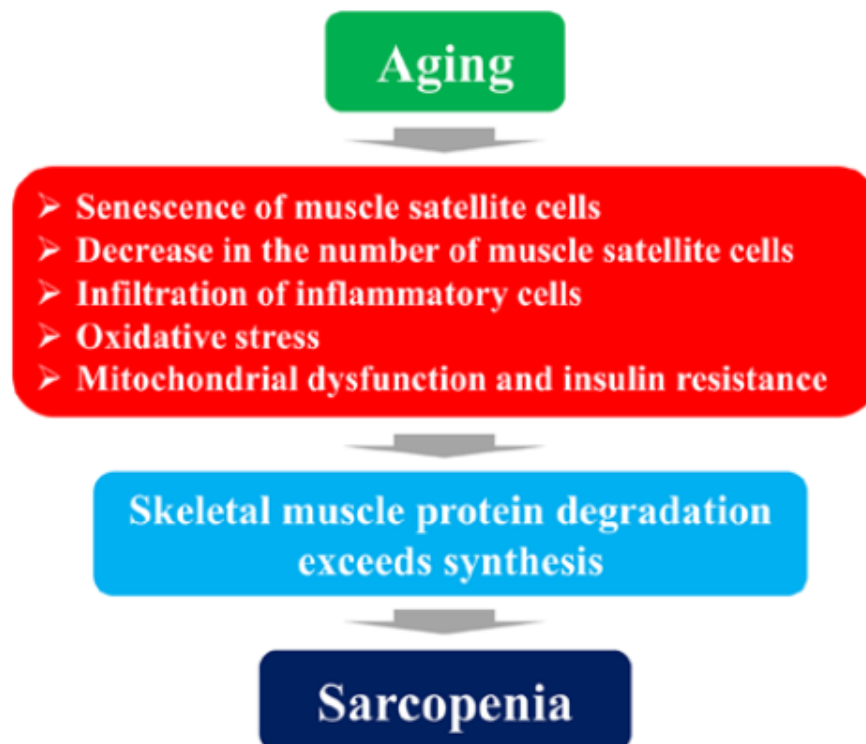
Pada wanita menopause, terjadi penurunan sekresi hormon seperti estradiol. Menopause berhubungan erat dengan peningkatan pelepasan sitokin pro-inflamasi, seperti interleukin (IL)-6, IL-1, dan tumor necrosis factor- α (TNF- α). Beberapa penelitian menunjukkan bagaimana adiposit, melalui pelepasan IL-6 dan TNF- α , dapat mempromosikan akumulasi massa lemak dan mengganggu fungsi otot, sehingga menyebabkan sarkopenia. Penelitian telah menunjukkan kemampuan 17 β estradiol menghambat peradangan yang dimediasi pelepasan beberapa sitokin pro-inflamasi, seperti TNF- α yang dapat mendegradasi protein otot dan menurunkan kemampuan otot dewasa untuk merespons kerusakan (Cioffi *et al*, 2002; Lambert *et al*, 2004; Li dan Reid, 2000).

2.3.6 Sintesis dan degradasi protein pada proses penuaan

Atrofi atau hipertrofi sel otot bergantung pada kandungan proteinnya. Anabolisme protein otot di dalam serat otot diketahui dimediasi oleh faktor-faktor berikut ini: i) Asam amino (asam amino rantai bercabang, seperti leusin); ii) olahraga; iii) insulin dan IGF-1, dan iv) hormon. Semua faktor ini menginduksi

fosforilasi *mammalian target of rapamycin* (mTOR) di miosit. Jalur pensinyalan mTOR kompleks 1 (mTORC1) merupakan pengatur utama metabolisme protein. Asupan leusin dan olahraga mengaktifkan mTORC1, menyebabkan peningkatan sintesis protein. Berkurangnya massa otot rangka terkait usia karena penurunan sensitivitas mTORC1 terhadap leusin (Laplane dan Sabatini, 2009; D'Antona dan Nisoli, 2010)

Patofisiologi sarkopenia dapat kita lihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram skematik patologi sarkopenia selama proses penuaan (Nishikawa *et al*, 2021).

2.4 Diagnosis Sarkopenia

Selama satu dekade terakhir, sejumlah penelitian dan kelompok penelitian telah berusaha untuk merumuskan definisi yang akurat untuk sarkopenia. Lima kelompok penelitian besar di berbagai belahan dunia telah mengembangkan definisi dan kriteria diagnostik yang berbeda: *European Working Group on Sarkopenia in Older People* (EWGSOP), *AWGS*, *International Working Group on Sarkopenia* (IWGS), *Foundation for the National Institutes of Health* (FNIH), dan

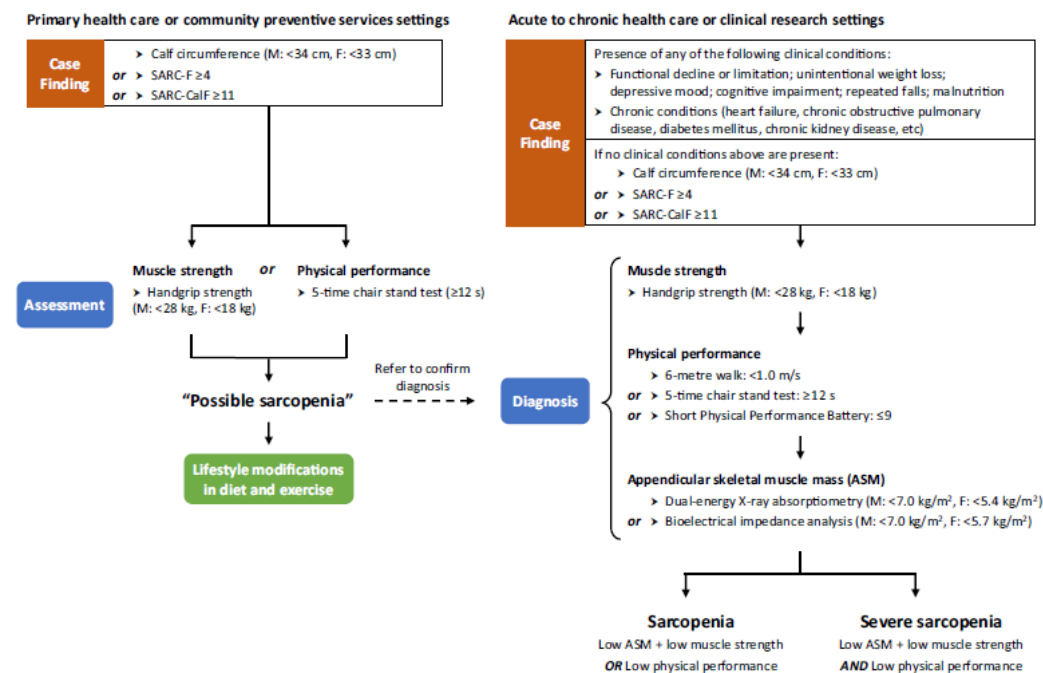
Sarkopenia *Project and the Society for Sarkopenia Cachexia and Wasting Disorders* (SCWD). Pada tahun 2016, sarkopenia secara resmi dimasukkan ke dalam Klasifikasi internasional Penyakit dengan kode diagnostik ICD-10-MC (Yang *et al*, 2020; Anker *et al*, 2016).

Pada tahun 2018, EWGSOP2 menerbitkan revisi "Konsensus Eropa tentang Sarkopenia," yang memperkenalkan definisi baru dengan fokus pada kekuatan otot rendah sebagai parameter utama. Ini diakui sebagai ukuran fungsi otot yang lebih andal dan prediktor yang lebih baik terhadap *adverse outcome*. Kemudian, riset mengenai sarkopenia mulai berkembang di seluruh dunia, termasuk di Asia. Namun, proses mendiagnosis sarkopenia di masyarakat Asia memerlukan pertimbangan khusus karena adanya perbedaan antropometri, budaya, dan gaya hidup dibandingkan dengan masyarakat Eropa. Sebagai contoh, tubuh masyarakat Asia cenderung memiliki ukuran yang relatif lebih kecil, tingkat adipositas yang lebih tinggi, dan cenderung kurang mekanis namun lebih aktif secara fisik di sepanjang hidupnya (Yang *et al*, 2020; Chen *et al*, 2014). Karena Indonesia terletak di benua Asia dengan kriteria antropometrik sesuai dengan masyarakat Asia pada umumnya, maka di dalam tulisan ini kami menggunakan kriteria diagnostik berdasarkan AWGS.

2.4.1 Alur diagnosis berdasarkan AWGS 2019

Tinjauan kelompok minat khusus terhadap diagnosis sarkopenia ditemukan bahwa sebagian besar penelitian yang dilakukan di negara-negara Asia telah menggunakan AWGS kriteria tahun 2014. Setelah melalui pertimbangan ekstensif, AWGS 2019 berpendapat bahwa mendiagnosis sarkopenia memerlukan pengukuran kualitas dan kuantitas otot dan mendefinisikan orang dengan **massa otot rendah**, **kekuatan otot rendah**, dan **kinerja fisik yang rendah** dianggap "severe sarkopenia" (Chen *et al*, 2019).

Gambar 2.2 menunjukkan algoritma AWGS 2019 untuk mengidentifikasi dan mendiagnosis orang dewasa lanjut usia dengan atau berisiko terkena sarkopenia yang terdiri dari: **penemuan kasus**, **penilaian (assessment)**, dan **protokol diagnostik** untuk digunakan di rumah sakit mana pun dan penelitian, atau dalam layanan kesehatan berbasis komunitas.



Gambar 2.2 Algoritma penetapan diagnosis sarkopenia menurut AWGS 2019 (Chen *et al*, 2019)

a. Penemuan kasus

Berdasarkan laporan validasi terkait, AWGS 2019 merekomendasikan penggunaan *calf circumference* (CC) atau Kuesioner SARC-F atau SARC-CalF untuk penemuan kasus (Hwang *et al*, 2018; Chen *et al*, 2019).

Kuesioner SARC-F menilai 5 komponen: kekuatan, bantuan dalam berjalan, bangkit dari kursi, menaiki tangga, dan jatuh. Penelitian di Asia telah memvalidasi SARC-F versi bahasa yang berbeda. SARC-F ≥ 4 didefinisikan sebagai sarkopenia, dengan sensitivitas rendah dan spesifisitas tinggi, SARC-F dapat memfasilitasi rujukan orang-orang yang berisiko untuk penegakan diagnosis pasti di komunitas. SARC-CalF meningkatkan sensitivitas SARC-F dengan menambahkan CC, dengan skor ≥ 11 mendiagnosis sarkopenia (Kim *et al*, 2018; Lim *et al*, 2019).

Calf circumference sangat berhubungan dengan massa otot rangka appendikular pada usia paruh baya dan orang tua. AWGS 2019 mengembangkan serangkaian pedoman untuk mendiagnosis dan mengobati sarkopenia pada orang Asia dan mengusulkan CC sebagai alat penemuan kasus untuk layanan kesehatan primer dan promosi kesehatan berbasis komunitas. Protokol yang direkomendasikan untuk CC yaitu mengukur nilai maksimum lingkaran kedua betis

menggunakan pita non-elastis yang mempunyai ukuran sensitivitas dan spesifisitas sedang hingga tinggi dalam memprediksi sarkopenia atau massa otot skeletal rendah (Chen *et al*, 2020; Kawakami *et al*, 2019).

Sebuah penelitian pada pasien rawat inap tidak ditemukan perbedaan CC antara mereka yang memiliki berat badan normal dan mereka yang kelebihan berat badan atau obesitas, berdasarkan BMI. Tampaknya CC kurang rentan terhadap lemak tubuh, dan hasil kami menunjukkan bahwa obesitas tidak mempengaruhi prediksi massa otot berdasarkan CC (Kawakami *et al*, 2020; Sousa *et al*, 2016).

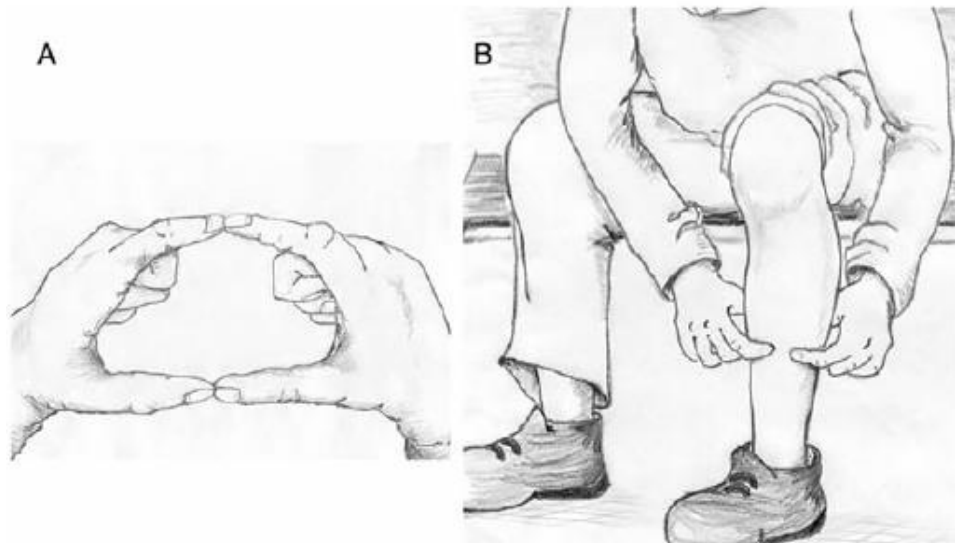
Calf circumference mungkin berguna untuk mengevaluasi peningkatan risiko sarkopenia. Namun, *cut-off* dari CC membingungkan karena jenis kelamin, ras, populasi, lingkungan dan ukuran tubuh. Berbagai nilai *cut-off* dari CC dilaporkan (Tanaka *et al*, 2018)

Untuk mengidentifikasi orang lanjut usia yang memiliki massa otot rendah, CC <34 cm dan <33 cm masing-masing sesuai untuk pria dan wanita Jepang. CC <31 cm dapat dikaitkan dengan disabilitas dan kehilangan fungsi fisik yang dilaporkan sendiri pada wanita lanjut usia di Eropa, dan tidak terkait dengan kelemahan dan gangguan motorik pada populasi orang dewasa lanjut usia di Meksiko Baru. Selanjutnya, CC <30 cm pada pria dan <27 cm pada wanita lebih efektif daripada indeks massa tubuh dalam memprediksi risiko kematian jangka panjang pada populasi orang dewasa lanjut usia di Taiwan. CC yang lebih kecil dari kisaran yang dijelaskan sebelumnya (dari 34 hingga 30 pada pria, 27 hingga 33 pada wanita) diharapkan valid dalam mengidentifikasi seseorang dengan masalah fisik, seperti sarkopenia. Oleh karena itu, CC kecil dapat berguna untuk mengevaluasi peningkatan risiko dari hasil yang sangat besar (Kawakami *et al*, 2014).

Pada penelitian Tanaka dan kawan-kawan (2018), *Cut-off* CC yang dilaporkan adalah 32 - 34 cm pada pria dan 32 - 33 cm pada Wanita. AWGS 2019 merekomendasikan CC <34 cm untuk pria dan <33 cm bagi perempuan untuk skrining atau penemuan kasus. Sebuah tes alternatif efektif untuk CC adalah tes "Yubi-wakka" (*finger circle*), yang mana orang menggunakan jari telunjuk dan ibu jari kedua tangan untuk melingkari bagian paling tebal dari betis non-dominan mereka; orang lanjut usia mengalami peningkatan risiko sarkopenia jika betis yang diukur pas atau lebih kecil dari *finger circle* nya (Tanaka *et al*, 2018).

Perlunya pendekatan yang lebih sederhana dibandingkan *calf circumference test* menyebabkan berkembangnya *finger circle test* yang dapat dilakukan oleh subjek menggunakan jari sendiri dan tidak memerlukan perangkat khusus. Tes ini dilaporkan terkait dengan massa otot psoas, sarkopenia, dan risiko kematian di kalangan orang dewasa yang lebih tua. Oleh karena itu, *finger circle test* ini bisa berfungsi sebagai alat skrining sarkopenia yang efektif (Tanaka *et al*, 2018; Hiraoka 2019).

Keuntungan menggunakan tes “Yubi-wakka” atau *finger circle test* adalah bahwa tes “Yubi-wakka” atau *finger circle test* telah disesuaikan, sejauh ini, untuk perbedaan ukuran tubuh karena perbedaan ukuran tangan. Lingkar “Yubi-wakka” tidak akan berubah sesuai dengan usia. Oleh karena itu, “Yubi-wakka” adalah indikator yang dibuat khusus untuk menilai risiko sarkopenia tanpa instrumen yang sangat teknis (Tanaka *et al*, 2018)



Gambar 2.3 *Finger circle test* (Hiraoka *et al*, 2019).



Gambar 2.4 Interpretasi *Finger Circle Test* (Hiraoka *et al*, 2019).

b. Penilaian (Assessment)

Penilaian (*assesment*) pada orang lanjut usia untuk menegakkan diagnosis sarkopenia, maka dilakukan pengukuran kekuatan otot dan penilaian kinerja fisik (Chen *et al*, 2019).

Asian Working Group of Sarkopenia 2019 merekomendasikan strategi lebih lanjut untuk identifikasi dini orang-orang berisiko sarkopenia untuk memfasilitasi intervensi yang diperlukan dalam situasi tanpa peralatan diagnostik canggih. Secara khusus, AWGS 2019 memperkenalkan "*possible* sarkopenia," yang didefinisikan sebagai kekuatan otot yang rendah dengan atau tanpa penurunan kinerja fisik, yang direkomendasikan untuk digunakan dalam layanan kesehatan primer dan layanan pencegahan, tetapi tidak di rumah sakit atau penelitian (Chen *et al*, 2019)

Kekuatan Otot

Hampir semua penelitian di Asia Timur dan Tenggara yang berfokus pada kekuatan dan fungsi otot pada sarkopenia telah menggunakan *handgrip* untuk menunjukkan kekuatan otot rangka. oleh karena itu, AWGS 2019 tetap mempertahankan rekomendasi untuk menggunakan *handgrip* (Kim *et al*, 2017)

Perangkat yang paling sering digunakan di Asia adalah dynamometer tipe pegas dan tipe hidrolik. AWGS 2019 merekomendasikan penggunaan salah satu perangkat di atas untuk mendiagnosis sarkopenia (Kim *et al*, 2017).

Posisi standar yang direkomendasikan oleh AWGS 2019 berdiri dengan ekstensi siku penuh untuk dynamometer tipe pegas dan duduk dengan fleksi siku 90° untuk dynamometer tipe hidrolik. Meski begitu, duduk lebih disarankan jika orang lanjut usia yang tidak bisa berdiri tanpa bantuan. Sebagian besar penelitian

yang dipublikasikan mengukur kedua tangan atau tangan dominan untuk kekuatan otot dan menggunakan kinerja terbaik untuk 2 atau 3 percobaan. Protokol pengukuran kekuatan genggam direkomendasikan oleh AWGS 2019 adalah mengambil pembacaan maksimal pada minimal 2 kali percobaan menggunakan kedua tangan atau tangan dominan dalam sebuah kontraksi isometrik upaya maksimum. AWGS 2019 merekomendasikan batas diagnostik *low muscle strength* dari *handgrip* <28,0 kg untuk pria dan <18,0 kg untuk wanita (Chen *et al*, 2019).

Kinerja Fisik

Asian Working Group for Sarkopenia 2019 merekomendasikan mengukur kinerja fisik dengan SPPB, 6-m walk, atau 5-time chair stand test cut-offs. Time-up-and-go tidak disarankan, karena hasilnya mungkin mencerminkan berbagai etiopatologi yang kompleks (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

c. Diagnosis

Diagnosis sarkopenia ditegakkan apabila mendapatkan massa otot rangka apendikular yang rendah ditambah kekuatan otot yang rendah atau massa otot rangka apendikular yang rendah ditambah dengan kinerja fisik yang rendah. Apabila didapatkan massa otot rangka apendikular yang rendah ditambah kekuatan otot yang rendah dan kinerja fisik yang rendah maka diagnosis “severe sarkopenia” menjadi tegak (Chen *et al*, 2019).

Pengukuran massa otot rangka apendikular (ASM)

Dual-energy X-ray absorptiometry paling banyak digunakan untuk menilai massa otot dalam diagnosis sarkopenia. Namun, DXA tidak cocok untuk penilaian yang bertujuan pencegahan karena perangkat yang digunakan untuk DXA mahal, tidak *portable* dan mengekspos radiasi terhadap peserta (Cruz-Jentoft *et al*, 2019)

Oleh karena pengukuran massa otot di masyarakat sulit dilakukan, AWGS 2014 mendukung penggunaan pengukuran ASM yang diukur dengan *bioelectrical impedance* (BIA) (Chen *et al*, 2019).

Bioelectrical impedance adalah metode lapangan dan klinis yang potensial untuk mengevaluasi massa otot rangka (SM; *skeletal mass*) dan% lemak. Sistem BIA baru memiliki 8 elektroda (dua elektroda pada masing-masing tangan dan kaki) dibandingkan 4 elektroda kontak yang memungkinkan evaluasi komposisi tubuh 'seluruh tubuh' dan regional dengan cepat. Sistem BIA 8

elektroda baru menawarkan peluang baru yang penting untuk mengevaluasi *skeletal muscle mass* dalam penelitian dan pengaturan klinis. Elektroda tambahan pada sistem BIA baru juga meningkatkan hubungan dengan estimasi % lemak DXA dibandingkan estimasi tersebut disediakan oleh BIA *foot to foot* konvensional (Pietrobelli *et al*, 2004)

Ultrasonography dapat memberikan cara yang murah dan sederhana untuk mendiagnosis sarkopenia pada pasien dengan gagal ginjal kronik dibandingkan dengan BIA. Hal ini akan memungkinkan pengelolaan dini dan intervensi tepat waktu untuk membantu mengurangi dampak pada kelompok pasien gagal ginjal kronik. Metodenya dengan memvalidasi perangkat terhadap DXA (Wilkinson *et al*, 2020)

Asian Working Group for Sarkopenia 2019 merekomendasikan penggunaan DXA atau multifrekuensi BIA, keduanya disesuaikan dengan tinggi badannya, untuk mengukur massa otot pada diagnosa sarkopenia. *Cut-off* AWGS 2019 untuk massa otot rangka apendikular (ASM; *appendicular skeletal muscle mass*) rendah dalam diagnosis sarkopenia adalah sebagai berikut: <7,0 kg/m² pada pria dan <5,4 kg/m² pada wanita menurut DXA dan <7,0 kg/m² pada pria dan <5,7 kg/m² pada wanita menurut BIA (Chen *et al*, 2019).

2.5 Tata Laksana

Pencarian literatur tambahan tentang intervensi di populasi Asia selama tahun 2017-2018 mengidentifikasi 4 RCT yang telah menggunakan kriteria AWGS untuk sarkopenia dan mengevaluasi olahraga dan nutrisi, 2 diantaranya berbasis rumah sakit dan 2 lainnya mempelajari komunitas lansia yang sehat warga. Intervensi berbasis rumah sakit, termasuk *resistance exercise* ditambah suplemen nutrisi termasuk asam amino rantai cabang, vitamin D, protein *whey*, dan susu yang diperkaya hidroksimetilbutirat (HMB), secara signifikan meningkatkan fungsi fisik, massa dan kekuatan otot. Dalam sebuah penelitian selama 24 minggu terhadap perempuan yang hidup bermasyarakat di Jepang, mereka yang mengonsumsi protein *whey* setelah *resistance exercise* mengalami peningkatan massa otot, kekuatan cengkeraman (*handgrip*), dan kecepatan berjalan dibandingkan dengan yang ada di salah satu kelompok intervensi tunggal (Yoshimura *et al*, 2019; Takuechi *et al*, 2019)

Bukti yang ada menunjukkan bahwa olahraga ditambah nutrisi meningkatkan kekuatan dan fungsi otot, dengan efek bervariasi pada massa otot, namun terdapat ketidakpastian mengenai hasil pengobatan yang diinginkan indikator intervensi yaitu apakah tujuannya mengubah status sarkopenia (pembalikan dari sarkopenia ke *non* sarkopenia) atau mengubah komponen individu (massa otot, kekuatan, dan kinerja fisik) yang mendefinisikan sarkopenia pada masing-masing *cut-off*. Selanjutnya, hasil yang diinginkan dalam komunitas vs rumah sakit pengaturannya mungkin berbeda. Yang terakhir, akan relevan untuk disertakan ukuran hasil terkait pasien, seperti kualitas layanan umum atau khusus atau bahkan kesehatan yang dinilai sendiri. Uji coba farmakoterapi yang sedang berlangsung mengevaluasi antagonis reseptor *aktivin*, *myostatin* atau penghambat *aktivin*, modulator reseptor androgen, dan aktivator *troponin* otot rangka tipe cepat (Rooks *et al.*, 2019; Beaudart *et al.*, 2015).

2.6 Penelitian Sebelumnya

Watanabe dan kawan-kawan (2019) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa sarkopenia, yang *discreening* dengan *finger circle test*, tidak hanya terdapat pada orang dewasa yang lebih tua tetapi juga di kalangan orang dewasa paruh baya. Hasil ini dapat memberikan indikasi yang berguna untuk mengembangkan program kesehatan masyarakat, tidak hanya untuk pencegahan, tetapi khususnya untuk pengelolaan sarkopenia. *Finger circle test* menunjukkan hasil yang signifikan dalam hubungan dengan lemak tubuh, *appendicular lean mass* (ALM), indeks otot rangka (SMI; *skeletal muscle mass*) dan elemen komposisi tubuh lainnya. Respon *finger circle test* “betis lebih kecil dari lingkaran jari” adalah prediksi moderat adanya sarkopenia (AUROC: 0,666 [95% CI: 0,588 hingga 0,744]).

Tanaka dan kawan-kawan (2018) mendapatkan bahwa tes “Yubi-wakka” atau *finger circle test* adalah metode yang sangat praktis untuk mengidentifikasi orang lanjut usia yang berisiko terkena sarkopenia, kecacatan dan kematian. Tes ini mungkin berkontribusi pada peningkatan pencegahan primer sarkopenia dengan melakukan tindakan dini untuk mencegah orang dewasa yang lebih tua agar tidak menjadi sarkopenia.

Hiraoka dan kawan-kawan (2019), mendapatkan bahwa *finger circle test* adalah metode skrining yang mudah dilakukan dan efektif untuk memprediksi

atrofi otot tahap awal pasien *chronic liver disease* tanpa memerlukan peralatan khusus.

Kawakami dan kawan-kawan (2014) menemukan bahwa *calf circumference* berkorelasi positif dengan massa otot rangka apendikular dan indeks otot rangka, dan dapat digunakan sebagai penanda pengganti massa otot untuk mendiagnosis sarkopenia. Yang disarankan Nilai *cut-off calf circumference* untuk memprediksi massa otot rendah adalah <34 cm pada pria dan <33 cm pada Wanita.

Kawakami dan kawan-kawan (2020) mengemukakan bahwa *calf circumference* berkorelasi positif dengan pengukuran massa otot dengan BIA dan DXA tanpa memandang obesitas dan usia dan merupakan penanda pengganti yang sederhana dan akurat terhadap massa otot untuk mendiagnosis sarkopenia.