HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024
Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: June, 09, 2026
Revised: August, 26, 2026
Available online: August, 29, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Evaluasi radiologis sarkopenia sebagai prediktor luaran klinis: *A systematic review* dan meta-analisis

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

Abstract

Background: Sarcopenia is a progressive skeletal muscle disorder characterized by a decline in muscle mass, quality, and strength; the condition is associated with an increased risk of complications, reduced functional capacity, prolonged hospital stays, and higher mortality rates.
Purpose: To objectively assess sarcopenia and evaluate its potential as a predictor of clinical outcomes.
Method: This study employed a literature review design, examining systematic reviews and meta-analyses regarding the use of radiological modalities for sarcopenia assessment. A literature search was conducted using PubMed and Google Scholar databases with keyword combinations related to sarcopenia, imaging, and radiological assessment. Articles meeting the inclusion criteria were selected based on topic relevance, methodological quality, and alignment with the study objectives. Eight primary articles and six supporting articles were analyzed narratively.
Results: The most frequently used radiological modalities include computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasonography, and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). CT is the most widely used method—particularly through the measurement of the skeletal muscle index (SMI) at the third lumbar vertebra (L3)—and has been shown to correlate with overall survival, progression-free survival, mortality, postoperative complications, and length of hospital stay. Ultrasonography demonstrates potential as a practical screening tool, with parameters such as muscle thickness, cross-sectional area, and echointensity correlating with functional capacity and survival. MRI offers high accuracy in assessing muscle quality, whereas DXA is useful for evaluating muscle mass.
Conclusion: Radiological assessment plays a crucial role in the diagnosis, risk stratification, and prediction of clinical outcomes in patients with sarcopenia. CT provides the strongest prognostic evidence, while MRI, ultrasonography, and DXA serve as complementary modalities that support more comprehensive clinical decision-making.

Keywords: Outcome Predictor; Radiological Assessment; Sarcopenia.

PENDAHULUAN

Sarkopenia merupakan gangguan otot rangka progresif yang ditandai oleh penurunan kekuatan otot, massa atau kualitas otot, serta performa fisik. Berdasarkan konsensus EWGSOP2, kekuatan otot yang rendah menjadi parameter utama untuk identifikasi awal, sedangkan penurunan massa atau kualitas otot digunakan untuk mengonfirmasi diagnosis (Njoto & Aryana, 2023).

Secara klinis, sarkopenia tidak hanya terjadi akibat penuaan, tetapi juga dapat ditemukan pada pasien dengan penyakit kronis, keganasan, malnutrisi, inflamasi sistemik, imobilisasi, dan kondisi pasca operasi (Setiati, 2013). Kondisi ini penting karena dapat meningkatkan risiko *frailty,* jatuh, komplikasi perawatan,

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

lama rawat inap, penurunan toleransi terapi, hingga mortalitas (Wang et al., 2021).

Prevalensi sarkopenia bervariasi antar populasi, dipengaruhi oleh usia, metode pengukuran, dan kriteria diagnostik yang digunakan (Amanda & Arsyad, 2024). Banyak kasus tidak terdeteksi dini karena penurunan massa otot sering berlangsung perlahan dan tidak selalu tampak pada pemeriksaan fisik sederhana. Pasien dengan berat badan normal atau obesitas juga dapat mengalami penurunan massa otot tersembunyi, sehingga penilaian berdasarkan berat badan atau indeks massa tubuh saja tidak cukup (Axelrod et al., 2022; Petermann-Rocha., 2022; Siregar, 2024). Dalam hal ini, pencitraan radiologi berperan penting dalam evaluasi sarkopenia. Modalitas seperti *computed tomography* (CT), *magnetic resonance imaging* (MRI), *ultrasonografi,* dan *dual-energy x-ray absorptiometry* (DEXA) dapat menilai massa otot, luas penampang otot, *skeletal muscle index,* ketebalan otot, serta infiltrasi lemak *intramuscular* secara lebih objektif (Ang et al., 2025; Chianca et al., 2022)

Oleh karena itu, pencitraan radiologi tidak hanya berguna untuk diagnosis, tetapi juga berpotensi menjadi prediktor luaran klinis pada pasien dengan sarkopenia (Sabatini, 2025). Artikel ini disusun untuk membahas peran *radiologic assessment* dalam menilai sarkopenia serta potensinya sebagai alat prediksi *outcome* klinis (Page et al., 2020).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *literature review* untuk menelaah secara komprehensif bukti ilmiah mengenai penggunaan modalitas radiologi dalam evaluasi *sarcopenia,* khususnya pada artikel *systematic review* dan *meta analysisis,* yang bertujuan untuk mengidentifikasi modalitas imaging yang efektif digunakan dalam penilaian *sarcopenia,* mendeskripsikan parameter radiologis yang dipakai untuk menilai massa dan kualitas otot, serta menelaah perubahan parameter tersebut pada studi maupun relevansinya terhadap iuaran klinis.

Penelusuran literatur dilakukan pada beberapa basis data ilmiah, yaitu *pubmed* dan *google scholar*. Strategi pencarian disusun menggunakan kombinasi kata kunci dan operator Boolean seperti :*("sarcopenia")* AND (*"radiology"* OR *"imaging"* OR *"radiologic assessment"* OR CT OR MRI OR ultrasound OR DEXA) AND (*"literature review"* OR review *"systematic review"*) AND (*"quasi experimental"* OR *quasiexperimental* OR *intervention* OR *pretest* OR *posttest*). Dari pencaharian tersebut didapatkan 25 artikel. Kemudian artikel tersebut disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup: (1) artikel yang membahas *sarcopenia* sebagai fokus utama: (2) artikel yang menggunakan modalitas radiologi seperti *computed tomography* (CT), *magnetic resonance imaging* (MRI), *ultrasound,* atau *dual-energy x-ray absorptiometry* (DEXA) dalam penilaian *sarcopenia:* (3) artikel dengan *design meta analisis,* dan *systematic review:* (4) artikel full text: dan (5) artikel berbahasa Indonesia atau Inggris yang diterbitkan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel duplikat, editorial, *letter to the editor*, abstrak konferensi tanpa *full text*, artikel yang tidak membahas aspek radiologi, dan artikel yang hanya menilai *sarcopenia* dari aspek klinis tanpa parameter pencitraan, sehingga didapatkanlah 8 jurnal utama dan 6 jurnal pendukung yang sesuai dengan kajian ini.

Proses seleksi literature dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi, skrining, dan menyesuaikan inklusi akhir. Pada tahap identifikasi, seluruh artikel hasil pencarian dari masing-masing database dikumpulkan. Selanjutnya dilakukan penghapusan artikel duplikat. Pada tahap skrining, judul dan abstrak ditelaah untuk menilai kesesuaian dengan fokus penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria awal kemudian ditelaah dalam bentuk full text untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan *literature review*. Artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi dikeluarkan pada tahap ini. Data dari artikel yang lolos seleksi diekstraksi menggunakan lembar ekstraksi data yang disusun secara sistematis. Variabel yang dikumpulkan meliputi nama penulis, tahun publikasi, negara asal penelitian, desain studi, tujuan penelitian, karakteristik populasi, modalitas radiologi yang digunakan, parameter radiologis *sarcopenia,* metode *pretest-posttest*, outcome utama, dan temuan penting. Untuk menjamin kualitas kajian, artikel yang terpilih dinilai berdasarkan kesesuaian topik, kejelasan metode, validitas parameter radiologis yang digunakan, serta relevansi hasil terhadap tujuan penelitian. Hasil sintesis kemudian digunakan untuk mengidentifikasi pola temuan yang konsisten, kesenjangan penelitian, dan peluang pengembangan studi lebih lanjut mengenai peran radiologi dalam *sarcopenia.*

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

HASIL

Tabel Hasil Pemetaan Data Artikel

(Penulis)(Negara)	Desain Studi	Populasi/sampel	Modalitas Imaging	Parameter Radiologis Sarcopenia	Lokasi Pengukuran	Outcome Klinis	Temuan Utama
(Ang et al., 2024) (Asian)	Systematic review	25 studi; 21.598 pasien populasi Asia	Ultrasonography, CT, MRI, BIA/DXA	AUC, sensitivitas, spesifisitas, muscle mass/quality assessment	Berbagai lokasi otot sesuai studi	Deteksi/diagnosis sarcopenia pada populasi Asia	USG menunjukkan AUC 0.767; CT AUC 0.720; MRI AUC 0.839; BIA AUC 0.905. USG, CT, dan MRI dinilai berpotensi dalam diagnosis sarcopenia, terutama pada populasi Asia.
(Láinez Ramos-Bossini et al., 2025) (Spain)	Systematic review dan meta-analysis	48 studi pasien kanker pankreas	CT	CT-based sarcopenia, skeletal muscle index, total psoas area, total psoas volume	Terutama vertebra L3	Overall survival dan progression-free survival	Sarcopenia berbasis CT berhubungan dengan OS dan PFS yang lebih buruk; pooled adjusted HR OS 1.39 dan PFS 1.31.
(Casey et al., 2022) (Italy)	Systematic review	37 studi; 3.100 pasien	Skeletal muscle ultrasound	Cross-sectional area, muscle thickness, echointensity	Berbagai lokasi otot; sering pada quadriceps/biceps	Functional capacity, length of stay, readmission, survival	Sebanyak 28 dari 37 studi menunjukkan parameter USG otot berhubungan signifikan dengan kapasitas fungsional, lama rawat, readmission, dan

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

							survival.
(Markakis et al., 2025) (Europe)	Systematic review dan meta-analysis	53 studi dalam systematic review; 30 studi dalam meta-analysis; 5.875 pasien sirosis pasca-transplantasi hati	CT, DXA, dan metode imaging massa otot lain	Skeletal muscle index, psoas muscle area, ps oas muscle index	Umumnya L3 dan area psoas sesuai studi	Mortalitas pasca-transplantasi hati, infeksi, komplikasi bedah, transfusi FFP, ICU length of stay	Pre-LT sarcopenia berhubungan dengan mortalitas pasca-LT yang lebih tinggi, infeksi, komplikasi bedah, transfusi FFP, dan lama rawat ICU; RR mortalitas 1.84.
(Mortellaro et al., 2024) (Italy)	Systematic review	76 studi dengan informasi yang dapat digunakan; membahas pasien kanker dengan sarcopenia/cache xia	CT, MRI, DEXA, US, BIA	Muscle mass, muscle quality, tissue density, body composition	Berbagai lokasi sesuai modalitas; CT sering digunakan untuk analisis body composition	Mortalitas, komplikasi, respons terapi, status nutrisi	CT disebut sebagai modalitas utama/gold standard untuk penilaian kuantitatif dan kualitatif komposisi tubuh pada pasien kanker; DEXA, MRI, dan US juga berpotensi tetapi penggunaannya masih terbatas.
(Dajti et al., 2024) (Italy)	Systematic review dan meta-analysis	39 studi; 12.827 pasien sirosis	CT	CT-based sarcopenia, skeletal muscle index, psoas muscle parameter, kriteria EASL/AASLD	L3-SMI dan area psoas	Mortalitas pada pasien sirosis	Sarcopenia pada CT berhubungan dengan peningkatan risiko mortalitas sekitar dua kali lipat; adjusted HR 2.07. Kriteria EASL/AASLD juga terbukti prognostik dengan HR 1.86.

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

(Raoul et al., 2023) (London)	Systematic review dan meta-analysis	11 studi; 2.942 pasien kanker pankreas resektabel	CT	Low skeletal muscle index	Vertebra L3	Overall survival, recurrence-free survival, postoperative pancreatic fistula, morbidity, postoperative length of stay	Low SMI preoperatif ditemukan pada 50,9% pasien dan berhubungan signifikan dengan overall survival yang lebih buruk; adjusted HR 1.52. Tidak ada hubungan signifikan dengan RFS, POPF, morbiditas, dan lama rawat pascaoperasi.
(van Heusden et al., 2025) (Netherland)	Systematic review dan multi-level meta-analysis	63 studi; 14.804 pasien kanker kepala-leher	CT dan MRI	Radiologically defined sarcopenia, skeletal muscle mass, skeletal muscle index	Cross-sectional CT/MRI; C3, L3, dan lokasi lain sesuai studi	Survival, komplikasi terapi, treatment-related outcomes	Radiologically defined sarcopenia merupakan faktor prognostik dan prediktif yang kuat; berhubungan dengan survival lebih buruk dan peningkatan komplikasi terkait terapi.

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

PEMBAHASAN

Secara klinis, *sarcopenia* mencerminkan rendahnya cadangan fisiologis tubuh yang ditandai oleh penurunan massa, kualitas, dan fungsi otot rangka. Kondisi ini tidak hanya berkaitan dengan proses penuaan, tetapi juga sering ditemukan pada pasien dengan penyakit kronis, keganasan, sirosis hati, malnutrisi, inflamasi sistemik, maupun kondisi pasca operasi (Njoto & Aryana, 2023). Penurunan massa dan kualitas otot menyebabkan berkurangnya kapasitas metabolik serta kemampuan tubuh dalam mempertahankan *homeostasis* ketika menghadapi stress penyakit atau terapi. Akibatnya, pasien dengan *sarcopenia* memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi klinis, penurunan kapasitas fungsional, intoleransi terhadap terapi, lama rawat inap yang lebih panjang, serta peningkatan mortalitas dibandingkan pasien tanpa *sarcopenia* (Axelrod et al., 2023; Petermann-Rocha et al., 2023; Soejono, 2021). Oleh karena itu, identifikasi dini *sarcopenia* menjadi penting karena memungkinkan dilakukannya intervensi yang lebih tepat, seperti optimalisasi nutrisi, rehabilitasi fisik, program latihan resistensi, maupun modifikasi strategi terapi sesuai tingkat risiko pasien *sarcopenia* (Axelrod et al., 2023; Petermann-Rocha et al., 2023; Andas et al., 2025).

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa *radiologic assessment* memiliki peran penting dalam evaluasi *sarcopenia,* baik sebagai alat diagnostik maupun sebagai predictor luaran klinis (Chianca & Albano et al., 2022). Berbagai modalitas pencitraan seperti *computed tomography* (CT), *magnetic resonance imaging* (MRI), *ultrasonography,* dan *dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA) memungkinkan penilaian massa otot, kualitas otot, *skeletal muscle index* (SMI), luas penampang otot, hingga infiltrasi lemak intramuscular secara objektif dan kuantitatif ((Markakis et al., 2025; Dajti et al., 2024; Mortellaro et al., 2024). Dibandingkan pemeriksaan klinis atau antropometri konvensional, pendekatan berbasis pencitraan memiliki keunggulan karena mampu mendeteksi perubahan komposisi tubuh yang tidak selalu tampak secara klinis, termasuk pada pasien dengan obesitas *sarkopenik* yang memiliki indeks massa tubuh normal atau meningkat namun mengalami kehilangan massa otot yang signifikan (Axelrod et al., 2023). Dengan demikian, *radiologic assessment* dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai status otot pasien serta membantu stratifikasi risiko secara lebih akurat (Putera & Nurikhwan, 2025; Markakis et al., 2025; Dajti et al., 2024).

Dalam kajian ini, CT merupakan modalitas yang paling banyak digunakan dan memiliki bukti prognostik paling kuat (Dajti et al., 2024). Pengukuran *skeletal muscle index* pada level *vertebra* lumbal ketiga (L3), total psoas area, maupun *psoas muscle index* secara konsisten dilaporkan berhubungan dengan berbagai iuaran klinis penting, termasuk *overal survival,* progression-free survival, mortalitas, komplikasi pasca operasi, serta lama rawat inap (Casey et al., 2022; Markakis et al., 2025; Dajti et al., 2024). Dominasi penggunaan CT dalam penilaian *sarcopenia* disebabkan oleh kemampuannya menghasilkan pengukuran massa otot yang presisi, reproduktif, dan telah tervalidasi pada berbagai populasi pasien (Láinez Ramos-Bossini et al., 2025). Selain itu, CT sering kali telah tersedia sebagai bagian dari evaluasi rutin pasien kanker, sirosis, maupun pasien bedah sehingga tidak memerlukan pemeriksaan tambahan (Raoul et al., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa *sarcopenia* berbasis CT dapat digunakan sebagai *biomarker prognostik* yang berperan dalam stratifikasi risiko, perencanaan terapi, serta pengambilan keputusan klinis yang lebih individual (Natalia, 2021; Markakis et al., 2025; Dajti et al., 2024).

Pada pasien keganasan, hubungan antara *sarcopenia* dan prognosis yang buruk dapat dijelaskan melalui berbagai mekanis mebiologis (Tamayo et al., 2023). Kehilangan massa otot berkaitan dengan status katabolik kronis, peningkatan aktivitas sitokin pro inflamasi, gangguan metabolisme protein, serta penurunan cadangan energi tubuh (Petermann-Rocha et al., 2022). Kondisi tersebut dapat menurunkan toleransi terhadap kemoterapi, radioterapi, maupun tindakan pembedahan sehingga meningkatkan risiko komplikasi dan memperburuk angka survival. Oleh karena itu, identifikasi *sarcopenia* melalui CT sebelum terapi dapat membantu mengidentifikasi pasien berisiko tinggi yang memerlukan pendekatan nutrisi dan rehabilitasi yang lebih agresif (Tejawati et al., 2023; Markakis et al., 2025; Dajti et al., 2024).

Ultrasonography juga menunjukkan potensi yang menjanjikan sebagai alat evaluasi *sarcopenia* (Ang,

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

et al., 2024). Modalitas ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu tidak menggunakan radiasi, relatif murah, mudah diakses, serta dapat dilakukan secara *bedside* pada pasien dengan kondisi kritis atau keterbatasan mobilitas. Parameter seperti *muscle thickness*, *cross-sectional* area, dan *echointensity* terbukti berhubungan dengan kapasitas fungsional, lama rawat, readmission, dan survival pasien (Ang et al., 2025). Selain menggambarkan kuantitas otot, *echointensity* juga dapat merefleksikan kualitas otot melalui identifikasi infiltrasi lemak dan *fibrosis* intramuscular (Lontoh et al., 2026). Dengan perkembangan teknologi *ultrasonografi* dan meningkatnya standar protokol pemeriksaan, metode ini berpotensi menjadi alat skrining *sarcopenia* yang praktis dalam pelayanan klinis sehari-hari (Ang et al., 2025).

MRI merupakan modalitas lain yang memiliki akurasi tinggi dalam mengevaluasi massa maupun kualitas otot. Dibandingkan modalitas lain, MRI memiliki keunggulan dalam karakterisasi jaringan lunak sehingga mampu menilai infiltrasi lemak intramuskular, perubahan struktur otot, dan kualitas jaringan secara lebih rinci (Van Heusden et al., 2025). Kemampuan ini menjadikan MRI sangat bermanfaat dalam penelitian maupun evaluasi kasus-kasus tertentu yang memerlukan analisis komposisi otot secara mendalam. Namun demikian, penggunaan MRI dalam praktik klinis masih terbatas karena biaya pemeriksaan yang relatif tinggi, waktu akuisisi yang lebih lama, serta keterbatasan ketersediaan alat di berbagai fasilitas kesehatan (Van Heusden et al., 2025; Baqibillah, 2025).

Sementara itu, DXA tetap memiliki peran penting dalam evaluasi komposisi tubuh karena mampu mengukur massa otot secara keseluruhan dengan paparan radiasi yang rendah dan biaya yang relatif lebih terjangkau dibandingkan CT maupun MRI. Akan tetapi, DXA memiliki keterbatasan dalam menilai kualitas otot dan infiltrasi lemak intramuscular sehingga kemampuan prognostiknya umumnya lebih rendah dibandingkan CT dan MRI. Oleh karena itu, DXA lebih sering digunakan sebagai alat penilaian massa otot dan komposisi tubuh secara umum dari pada sebagai modalitas utama dalam stratifikasi prognosis pasien dengan *sarcopenia* (Markakis et al., 2025; Van Heusden et al., 2025; Simanjuntak, 2021).

Secara keseluruhan, hasil kajian ini memperlihatkan bahwa penilaian radiologis *sarcopenia* memiliki nilai klinis yang melampaui fungsi diagnostik semata. Berbagai parameter radiologis yang mencerminkan kuantitas maupun kualitas otot terbukti berhubungan dengan outcome klinis penting pada berbagai kelompok pasien, termasuk pasien kanker, sirosis hati, transplantasi organ, dan pasien bedah (Sudarman, 2023). Temuan tersebut mendukung integrasi evaluasi *sarcopenia* ke dalam praktik klinis sebagai bagian dari pendekatan *precision medicine* yang mempertimbangkan karakteristik komposisi tubuh individu dalam menentukan prognosis dan strategi terapi (Ang et al., 2025; Markakis et al., 2025; Van Heusden et al., 2025; Mustofa et al., 2025).

Meskipun kajian ini disusun berdasarkan bukti ilmiah dengan tingkat evidensi yang relatif kuat berupa systematic review dan meta-analysis, beberapa keterbatasan tetap perlu diperhatikan (Page et al., 2021). Variasi definisi *sarcopenia,* perbedaan cut-off yang digunakan, heterogenitas lokasi pengukuran otot, serta penggunaan modalitas imaging yang berbeda antar studi dapat memengaruhi konsistensi hasil. Selain itu, karakteristik populasi penelitian yang beragam juga menyebabkan sulitnya melakukan perbandingan langsung antar studi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian prospektif dengan metode pengukuran yang lebih terstandarisasi untuk meningkatkan validitas dan generalisasi temuan, sehingga peran *radiologic assessment* sebagai predictor luaran klinis dapat diterapkan secara lebih luas dalam praktik kedokteran berbasis bukti (Presetya, 2025).

SIMPULAN

Secara keseluruhan, *radiologic assessment* memiliki peran strategis dalam penilaian *sarcopenia.* CT memiliki bukti prognostik paling kuat, MRI unggul dalam evaluasi kualitas otot, *ultrasonography* lebih praktis dan mudah diakses, sedangkan DXA berguna untuk pengukuran massa otot. Dengan demikian, pencitraan radiologi dapat menjadi alat penting dalam diagnosis, stratifikasi risiko, dan prediksi outcome klinis pada pasien dengan *sarcopenia.*

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, F., & Arsyad, N. (2024). Gambaran kekuatan otot tangan dan massa otot serta performa fisik terkait potensi *sarkopenia* pada lansia. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, *4*(1), 14-18.

Andas, A. M., Silaswati, S., Prima, A., Wada, F. H., & Irwanto, M. F. (2025). *Buku Referensi Manajemen Sarkopenia di Panti Wreda dan Home Care: Strategi Perawatan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Ang, S. W., Liew, J., Dharmaratnam, V. M., Yik, V. Y. J., Kok, S., Aftab, S., Tong, C., Lee, H. B., Mah, S., Yan, C., & Teh, B. T. (2024). Diagnostic performance of various radiological modalities in the detection of sarcopenia within Asian populations: a systematic review. *Annals of Coloproctology*, *41*(1), 27.

Axelrod, C. L., Dantas, W. S., & Kirwan, J. P. (2023). Sarcopenic obesity: emerging mechanisms and therapeutic potential. *Metabolism*, *146*, 155639.

Baqibillah, M. (2025). *Identifikasi tumor otak melalui analisis tekstur citra Magnetic Resonance Imaging (MRI) dengan metode Gray Level Run Length Matrix (GLRLM) dan Support Vector Machine (SVM)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). Diakses dari: http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/82238.

Casey, P., Alasmar, M., McLaughlin, J., Ang, Y., McPhee, J., Heire, P., & Sultan, J. (2022). The current use of ultrasound to measure skeletal muscle and its ability to predict clinical outcomes: a systematic review. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, *13*(5), 2298-2309.

Chianca, V., Albano, D., Messina, C., Gitto, S., Ruffo, G., Guarino, S., Del Grande, F.,& Sconfienza, L. M. (2022). Sarcopenia: imaging assessment and clinical application. *Abdominal Radiology*, *47*(9), 3205-3216.

Dajti, E., Rodrigues, S. G., Perazza, F., Colecchia, L., Marasco, G., Renzulli, M., Barbara, G., Azzaroli, F., Berzigotti, A., Colecchia, A., & Ravaioli, F. (2024). Sarcopenia evaluated by EASL/AASLD computed tomography-based criteria predicts mortality in patients with cirrhosis: A systematic review and meta-analysis. *JHEP reports*, *6*(8), 101113.

Láinez Ramos-Bossini, A. J., Gámez Martínez, A., Luengo Gómez, D., Valverde-López, F., Morillo Gil, A. J., González Flores, E., Salmerón Ruiz, Á., Jiménez Gutiérrez, P.M., Melguizo, C., & Prados, J. (2025). Computed tomography-based sarcopenia and pancreatic cancer survival—A comprehensive meta-analysis exploring the influence of definition criteria, prevalence, and treatment intention. *Cancers*, *17*(4), 607.

Lontoh, S. O., Santoso, A. H., & Wijaya, B. A. (2026). Relasi Kekuatan Otot dan Komposisi Tubuh dengan Kejadian Cardiomegali di Komunitas Lansia Asisi Tebet: Correlation between Muscle Strength and Body Composition with the Occurrence of Cardiomegaly in the Elderly Community of Asisi Tebet. *Jurnal Keperawatan Bunda Delima*, *8*(3), 94-102.

Markakis, G. E., Lai, J. C., Karakousis, N. D., Papatheodoridis, G. V., Psaltopoulou, T., Merli, M., Sergentanis, T.N.,& Cholongitas, E. (2025). Sarcopenia as a Predictor of Survival and Complications of Patients With Cirrhosis After Liver Transplantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Transplantation*, *39*(2), e70088.

Mortellaro, S., Triggiani, S., Mascaretti, F., Galloni, M., Garrone, O., Carrafiello, G., & Ghidini, M. (2024). Quantitative and qualitative radiological assessment of sarcopenia and cachexia in cancer patients: a systematic review. *Journal of personalized medicine*, *14*(3), 243.

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

Mustofa, R., Julianti, H. P., Ismail, R., & Priwintoko, B. (2025). Upaya pencegahan sarkopenia melalui edukasi dan pengukuran kekuatan otot pada lansia. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, *6*(3), 958-970.

Natalia, A. (2021). Korelasi Sarkopenia Berdasar Skeletal Muscle Area Dan Skeletal Muscle Density Menggunakan Computed Tomography Dengan Subtipe Kanker Payudara (Doctoral Dissertation, Universitas Gadjah Mada). Diakses dari: https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/196511.

Njoto, E. N., & Aryana, I. G. P. S. (2023). Sarkopenia pada lanjut usia: patogenesis, diagnosis dan tata laksana. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, *10*(3).

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S. E., & Chou, R. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, *372*.

Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S. R., Lara, J., Ho, F. K., Pell, J. P., & Celis-Morales, C. (2022). Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, *13*(1), 86-99.

Presetya, F. (2025). Diagnosis Penyakit Menggunakan Artificial Intelligence (AI): Konsep, Bukti Ilmiah, dan Implikasi Klinis: Disease Diagnosis Using Artificial Intelligence (AI): Concepts, Scientific Evidence, and Clinical Implications. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, *6*(1), 98-107.

Putera, H. D., & Nurikhwan, P. W. (2025). Penilaian Kualitas Hidup pada Penderita Tumor Ganas Tulang. Diakses dari: https://repo-dosen.ulm.ac.id/bitstream/handle/123456789/36997/.

Raoul, P., Cintoni, M., Coppola, A., Alfieri, S., Tortora, G., Gasbarrini, A., Mele, M. C., & Rinninella, E. (2023). Preoperative low skeletal muscle mass index assessed using L3-CT as a prognostic marker of clinical outcomes in pancreatic cancer patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, *110*(10), 6126.

Sabatini, N. (2025). *Hubungan Antara Metabolic Dysfuction-Associated Steatotic Liver Disease (Masld) Dengan Kejadian Sarkopenia Pada Usia Lanjut= Association Between Metabolic Dysfunction–Associated Steatotic Liver Disease (Masld) With The Incident Of Sarcopenia In Elderly Patients* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin). Diakses dari: https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/55012/.

Setiati, S. (2013). Geriatric medicine, sarkopenia, frailty, dan kualitas hidup pasien usia lanjut: tantangan masa depan pendidikan, penelitian dan pelayanan kedokteran di Indonesia. *eJournal Kedokteran Indonesia*, *1*(3), 59531.

Simanjuntak, D. U. R. P. (2021). *Komposisi Tubuh Dan Kekuatan Otot Penduduk Mimika Timur, Papua Dengan Status Gizi Baik Pada Kelompok Konsumsi Nasi Dan Kelompok Konsumsi Sagu* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin). Diakses dari: https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/11742/.

Siregar, S. R. A. S. (2024). *Analisa Indeks Massa Tubuh Pada Pasien Ppok Di Rumah Sakit Umum Daerah Pirngadi Medan* (Doctoral Dissertation, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara). Diakses dari: https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/3338.

Soejono, C. H. (2021). Peran Suplementasi Nutrisi Oral dengan Hidroksi Metil Butirat dan Triple Protein untuk Kekuatan dan Fase Pemulihan. *Buku Prosiding Temu Ilmiah Geriatri 2021*, 135.

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513

Sudarman, S. (2023). *Perbandingan Strength, Assistance In Walking, Rise From A Chair, Climb Stairs, And Falls (Sarc-F) Dan Asian Working Group For Sarcopenia (Awgs) Dalam Mendiagnosa Sarkopenia* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin). Diakses dari: https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/33283/.

Tamayo, A., Mulyana, R., & Martini, R. D. (2023). Perbedaan Kadar Insulin-Like Growth Factor-1 dan Tumor Necrosis Factor-α Serum pada Berbagai Derajat Sarkopenia Pasien Lanjut Usia: Studi Potong Lintang. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, *10*(3), 8.

Tejawati, D. A. K., Gunadi, I. W. H., Kambayana, G., Putrawan, I. B. P., & Kurniari, P. K. (2023). Diagnosis dan penatalaksanaan osteosarkopenia pada penderita sistemik lupus eritematosus. *Intisari Sains Medis*, *14*(2), 434-444.

Van Heusden, H. C., Van Beers, M. A., Schaeffers, A. W., Swartz, E., Swartz, J. E., & de Bree, R. (2025). The predictive and prognostic role of radiologically defined sarcopenia in head and neck cancer: a systematic review and multi-level meta-analysis: Clinical Studies. *British Journal of Cancer*, *133*(2), 131-143.

Wang, H., Yang, R., Xu, J., Fang, K., Abdelrahim, M. E. A., & Chang, L. (2021). Sarcopenia as a predictor of postoperative risk of complications, mortality and length of stay following gastrointestinal oncological surgery. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, *103*(9), 630-637.

Yap, D. K. E. (2021). Perbandingan sistem Skoring Ct Helsinki dan Ct Rotterdam sebagai Faktor Prognostik Cedera Otak (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). Diakses dari: https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/14834/

Muhamad Indra Gunawan[1], Al Bukhari[2]*, Hedya Nadhrati Surura[2]

[1]Puskesmas Pagar Dewa, Lampung Barat
[2]Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala
Koresponden penulis: Al Bukhari. *Email: albukhari.doctor@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i6.3513