

Analisis Bibliometrik Manfaat Nutrisi pada Sarkopenia

Citra Pratiwi

Dokter Umum, Fakultas Kedokteran UKI, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Manfaat nutrisi pada sarkopenia adalah untuk memelihara massa otot dan meningkatkan kondisi fisik. Analisis bibliometrik bertujuan untuk memvisualisasikan tren dan peluang penelitian nutrisi pada sarkopenia di masa depan. **Metode:** Pengumpulan data dari *database* Scopus. BIBLIO checklist digunakan sebagai pedoman analisis kuantitatif data bibliografi literatur menggunakan kata kunci “diet”, “manajemen nutrisi”, dan “sarcopenia”, pada literatur yang dipublikasi tahun 2015–2025. Pengambilan tipe, artikel, *review*, dan makalah konferensi dalam bahasa Inggris, dengan status publikasi final atau *in press*. Literatur terkait “nonhuman” dikeluarkan. Analisis bibliometrik menggunakan R dan VOSviewer untuk visualisasi bibliometrik jumlah penulis, kata kunci, dan tren publikasi. **Hasil:** Ditemukan 1.337 dokumen dengan jumlah sitasi 57.860, berkisar 117 hingga 13.203 sitasi dokumen per tahun. Total *H-index* 109. Tiga jurnal teratas adalah Clinical Nutrition (60 articles), diikuti Journal of Nutrition, Health and Aging (44 articles), dan Frontiers in Nutrition (33 articles). Tren publikasi menaik selama 10 tahun terakhir. Sebagian besar publikasi berupa artikel asli 60,1%, diikuti *review* 38,3%, dan makalah konferensi 1,5%. Terdapat 5 kluster topik co-okurensi dari kata kunci. **Simpulan:** Tren penelitian saat ini ke pencegahan sarkopenia. Penelitian vitamin D dan diet mediterania terkait sarkopenia bisa dikembangkan.

Kata kunci: Diet, nutrisi, sarkopenia.

ABSTRACT

Introduction: The benefits of nutrition in sarcopenia include maintaining muscle mass and improving physical condition. The bibliometric analysis aims to visualize future trends and opportunities for nutritional research in sarcopenia. **Methods:** Data was gathered from the Scopus database. The BIBLIO checklist is used as a guideline for quantitative analysis of bibliographic data using keywords “diet”, “nutritional approach”, and “sarcopenia”, on literature published between 2015 and 2025. Selection of types, articles, reviews, and conference papers in English, with final or in-press publication status. Studies involving “nonhuman” subjects were excluded. Analysis was conducted using the R and VOSviewer to visualize author networks, keywords, and publication trends. **Results:** A total of 1,337 documents were found, with 57,860 citations, ranging from 117 to 13,203 document citations per year. H-index is 109. The top three journals were Clinical Nutrition (60 articles), Journal of Nutrition, Health and Aging (44 articles), and Frontiers in Nutrition (33 articles). Publications have increased over the past 10 years. The majority of publications were original articles (60.1%), followed by reviews (38.3%), and conference papers (1.5%). There are 5 clusters of co-occurrence topics from keywords. **Conclusion:** Research trends focus on sarcopenia prevention. Future studies could explore the effects of vitamin D and the mediterranean diet on sarcopenia. **Bibliometric Analysis of Nutritional Benefits in Sarcopenia.**

Keywords: Diet, nutrition, sarcopenia.



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Sarkopenia adalah kondisi hilangnya massa otot, baik struktur maupun fungsi, disebabkan penuaan.^{1,2} Laporan WHO memaparkan angka kejadian sarkopenia meningkat sejak tahun 2015 sampai dengan 2025; data global prevalensi sarkopenia pada populasi geriatri sebesar 10%–16%.^{3,4} Angka prevalensi sebesar 16,5% di Asia.⁵ Studi di Korea dan Cina mendapatkan prevalensi 6,8%–15%.^{6,7} Terdapat sedikit perbedaan antara wanita dan pria. Di Korea menunjukkan prevalensi

sarkopenia pada individu berusia lebih dari 80 tahun sebesar 21,5% pada pria dan 25,9 % pada wanita.

Direkomendasikan diet seimbang yang mencukupi semua kebutuhan nutrisi zat makro dan mikro agar mencegah malnutrisi dan meningkatkan kualitas hidup.^{8,9} Skrining status gizi juga direkomendasikan pada geriatri, menggunakan MNA (*mini nutritional assessment*) dan CGA (*comprehensive geriatric assessment*).¹⁰ Analisis bibliometrik ini

bertujuan mengidentifikasi tren publikasi, penulis yang berkontribusi, juga melihat peluang untuk topik publikasi di masa mendatang.

METODE

Analisis bibliometrik dari *database* Scopus menggunakan Microsoft Excel, ekspor, dan analisis data selanjutnya menggunakan aplikasi R dan VOSviewer. Proses ekstraksi data dilakukan pada 6 Februari 2025. Kata kunci (*keywords*) pencarian adalah “Nutritional

Alamat Korespondensi email: citrahutasoit17@gmail.com

Approach" OR "Diet" AND "Sarcopenia". Tahapan metodologi analisis bibliometrik tampak pada Skema.^{11,12}

Metode pencarian: *TITLE-ABS-KEY ("nutritional approach" OR "diet" AND "sarcopenia") AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2026 AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "MEDI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "cp")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (EXCLUDE (EXACTKEYWORD , "Nonhuman")) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , "j"))*.

Pencarian sinonim kata kunci menggunakan *database* Medical Subject Headings (MeSH). Tahun publikasi yang digunakan pada periode 2015 -2025. Pada *subject area* dilakukan pembatasan pada *subject* "Medicine". Pengambilan dokumen dengan susunan struktur hampir serupa mendapatkan 3 tipe dokumen, yaitu artikel sebanyak 804, *review* sebanyak 513, dan 20 *conference paper*. Untuk publikasi diambil semua data baik yang final maupun artikel *in press*. Pada *keyword* dilakukan eksklusi "nonhuman" dan sumber artikel dibatasi dalam jurnal berbahasa Inggris. Didapatkan total sebanyak 1.337 artikel.



Data Scopus diekspor dalam file *xlsx* dan *Ris*. Kemudian dilakukan visualisasi menggunakan aplikasi *VOSviewer* dan *Rpackage*, bibliometrik. Aplikasi *Mendeley desktop* digunakan untuk melengkapi sitasi dari data yang ada. Dari hasil visualisasi *VOSviewer* didapatkan 5 kluster. Limit untuk analisis kata kunci pada *VOSviewer* sebanyak 10 kali pemunculan. Kata kunci yang bersinonim diseragamkan dan diganti dalam file *VOSviewer* tesaurus, sesuai **Tabel 1**.

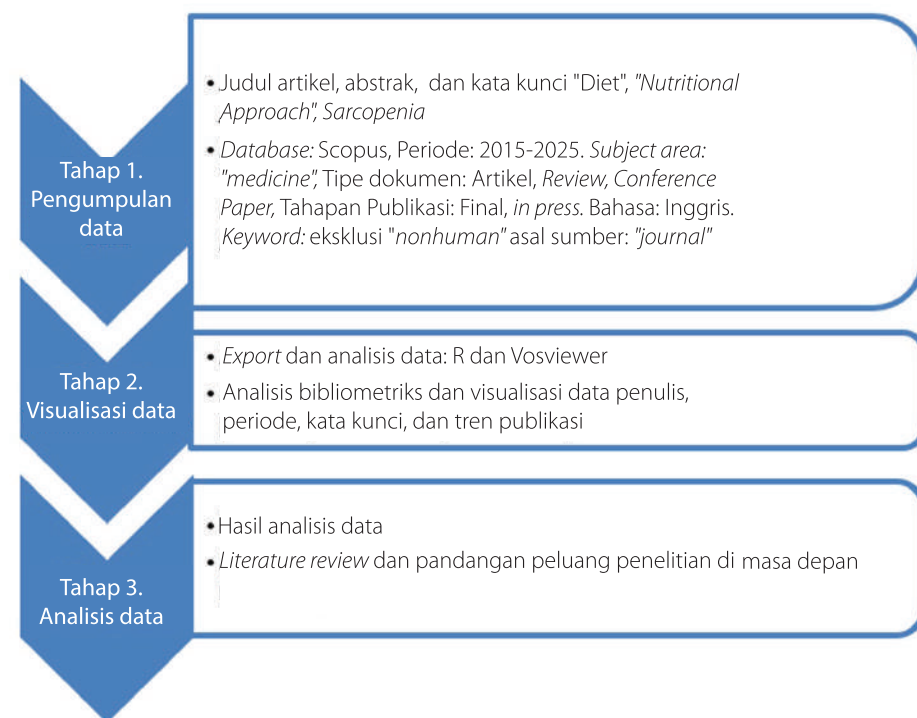
Tabel 1. Sinonim kata kunci.

Kata kunci	Diubah ke
<i>aged</i>	<i>Aging</i>
<i>ageing</i>	<i>Aging</i>
<i>Dietary proteins</i>	<i>Dietary protein</i>
<i>Nutrients</i>	<i>nutrient</i>
<i>Older adults</i>	<i>Older people</i>
<i>proteins</i>	<i>protein</i>
<i>Type 2 diabetes</i>	<i>Type 2 diabetes mellitus</i>
<i>Dietary patterns</i>	<i>Dietary pattern</i>

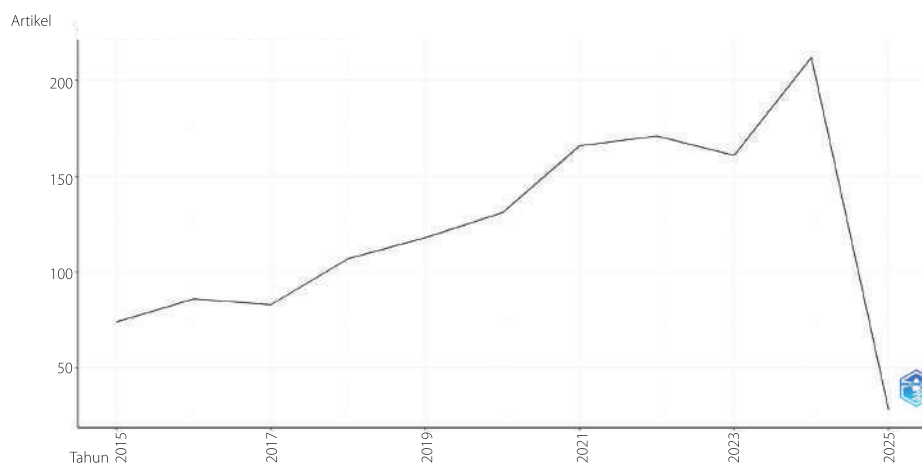
HASIL

Jumlah artikel publikasi untuk nutrisi pada sarkopenia mulai meningkat sejak 1 dekade terakhir. Dimulai dari 74 artikel publikasi pada tahun 2015, jumlah artikel publikasi terus meningkat per tahun, tertinggi sebanyak 171 artikel pada tahun 2022. Peningkatan publikasi memperlihatkan meningkatnya pengetahuan dan minat terhadap tata laksana sarkopenia pada lansia. Peningkatan jumlah artikel sangat terlihat sejak tahun 2018, dari 107 pada tahun 2018 ke 131 pada tahun 2020, terus meningkat ke-161 pada tahun 2023 (**Grafik 1**). Konsistensi pertumbuhan artikel publikasi ini memegang peranan penting sebagai temuan untuk bahan dan tren penelitian lebih lanjut.

Sumber paling relevan untuk pencarian nutrisi pada sarkopenia berdasarkan jumlah artikel yang dipublikasi, yaitu *Clinical Nutrition* dengan 60 artikel, *Journal of Nutrition, Health and Aging* dengan publikasi 44 artikel, *Frontiers in Nutrition* dengan publikasi 33 artikel, dan *Clinical Nutrition ESPEN* sebanyak 29 artikel. Sumber-sumber ini banyak menampilkan penyakit metabolik, malnutrisi, dan pembaharuan terapi sarkopenia. Dua sumber lain yaitu *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* dengan 28 artikel dan *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* dengan publikasi 25 artikel.



Skema. Tahapan metodologi analisis bibliometrik.



Grafik 1. Jumlah publikasi dari 2015 ke 2025.¹³

ANALISIS



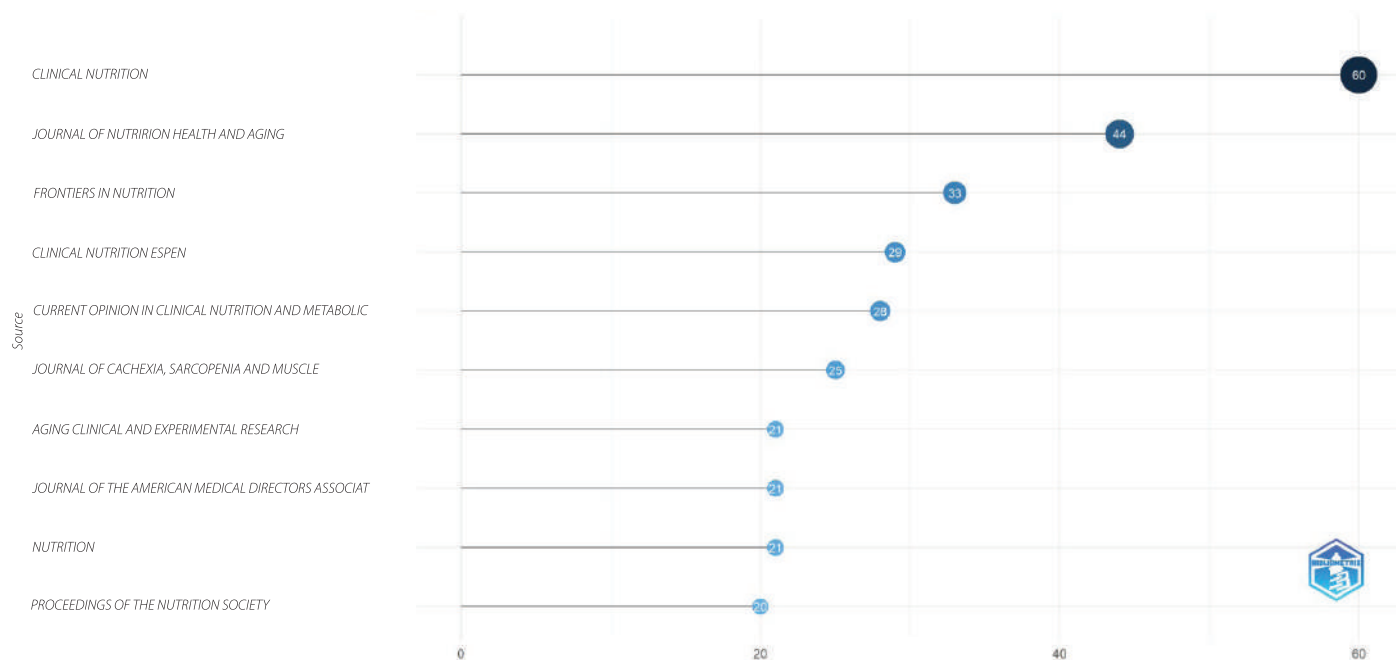
Hasil data grafik penulis dari 1 dekade terakhir menunjukkan peningkatan (**Grafik 2**). Landi F, penulis yang paling berkontribusi dan konsisten; publikasinya dimulai sejak tahun 2019, terus meningkat bersamaan dengan jumlah sitasi. Penulis lain Arai H dan Cruz-Jentoft AJ, juga berkontribusi khususnya di tahun 2020 dan 2021. Tren penulisan artikel makin meningkat khususnya 3 tahun terakhir

2023-2025 (**Grafik 3**).

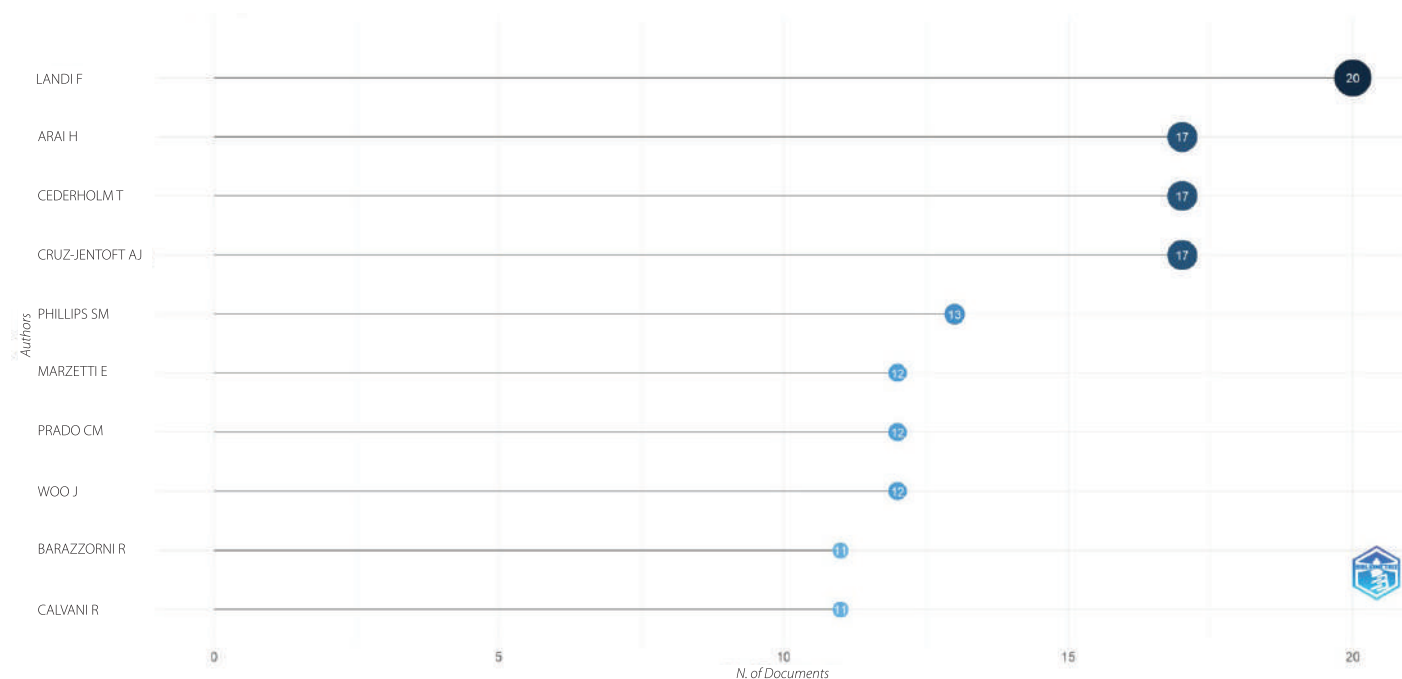
Pada **Gambar 1**, tampak kluster terbesar yang berwarna merah berisi "*muscle mass*", "*physical function*", "*frailty*", "*falls*". Kluster terbesar ke-2 berwarna hijau berisi kata kunci "*malnutrition*", "*enteral nutrition*", "*cachexia*", "*covid-19*". Pada kluster ke-3 berwarna biru, kata kunci yang sering dipakai "*diet*", "*obesity*", "*weight loss*".

Lalu di urutan ke-4 berwarna kuning, berisi kata kunci "*mediterranean diet*", "*diabetes*", "*physical function*", disusul oleh kluster terakhir berwarna ungu berisi beberapa kata kunci seperti "*leucine*", "*whey protein*", "*muscle protein synthesis*".

Hasil analisis kebaharuan artikel diperlihatkan pada **Gambar 2**. Dimulai dari awal kata kunci



Grafik 2. Sumber artikel yang paling relevan sejak 2015 hingga 2025.¹³

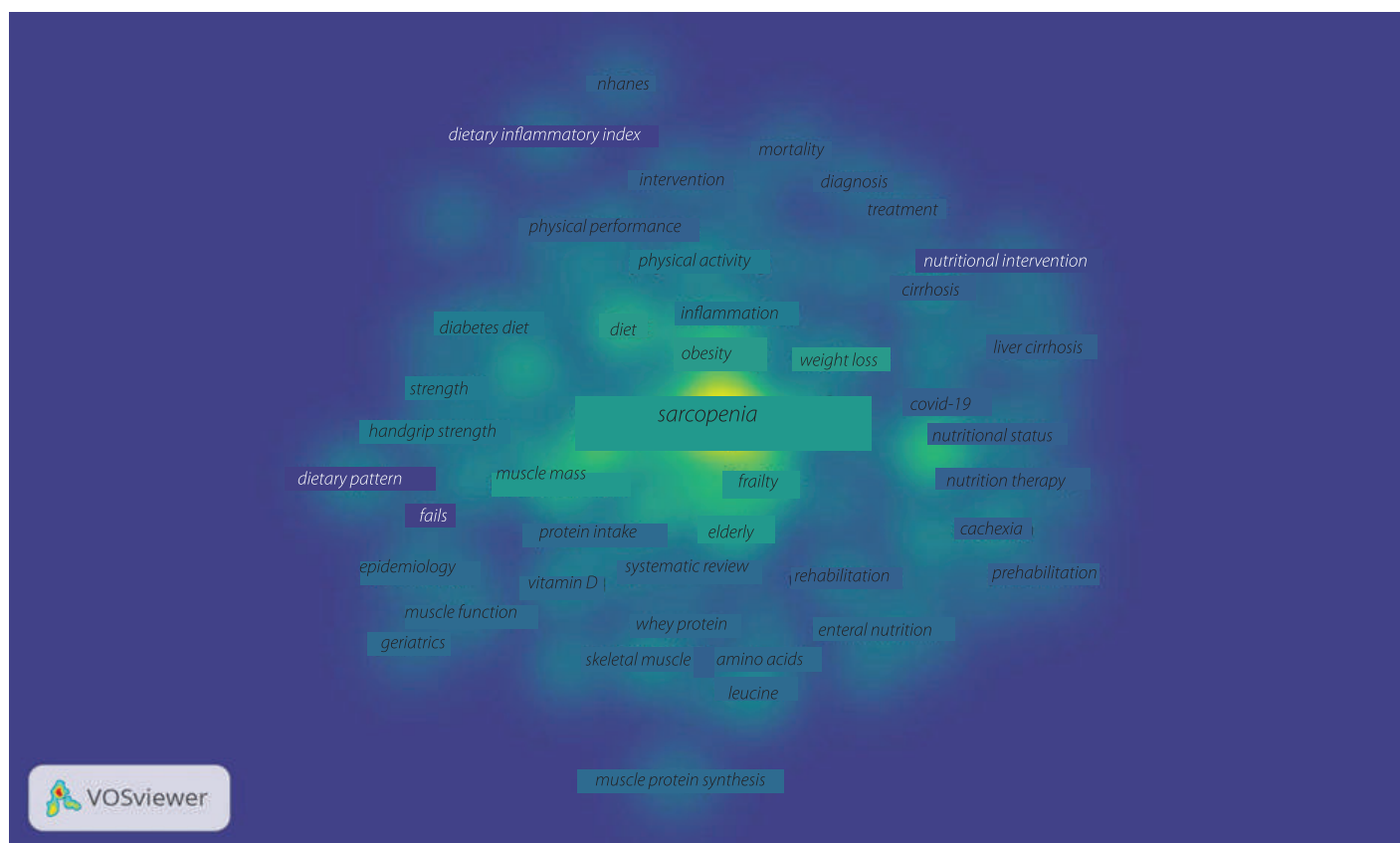


Grafik 3. Penulis artikel sejak 2015 hingga 2025.¹³

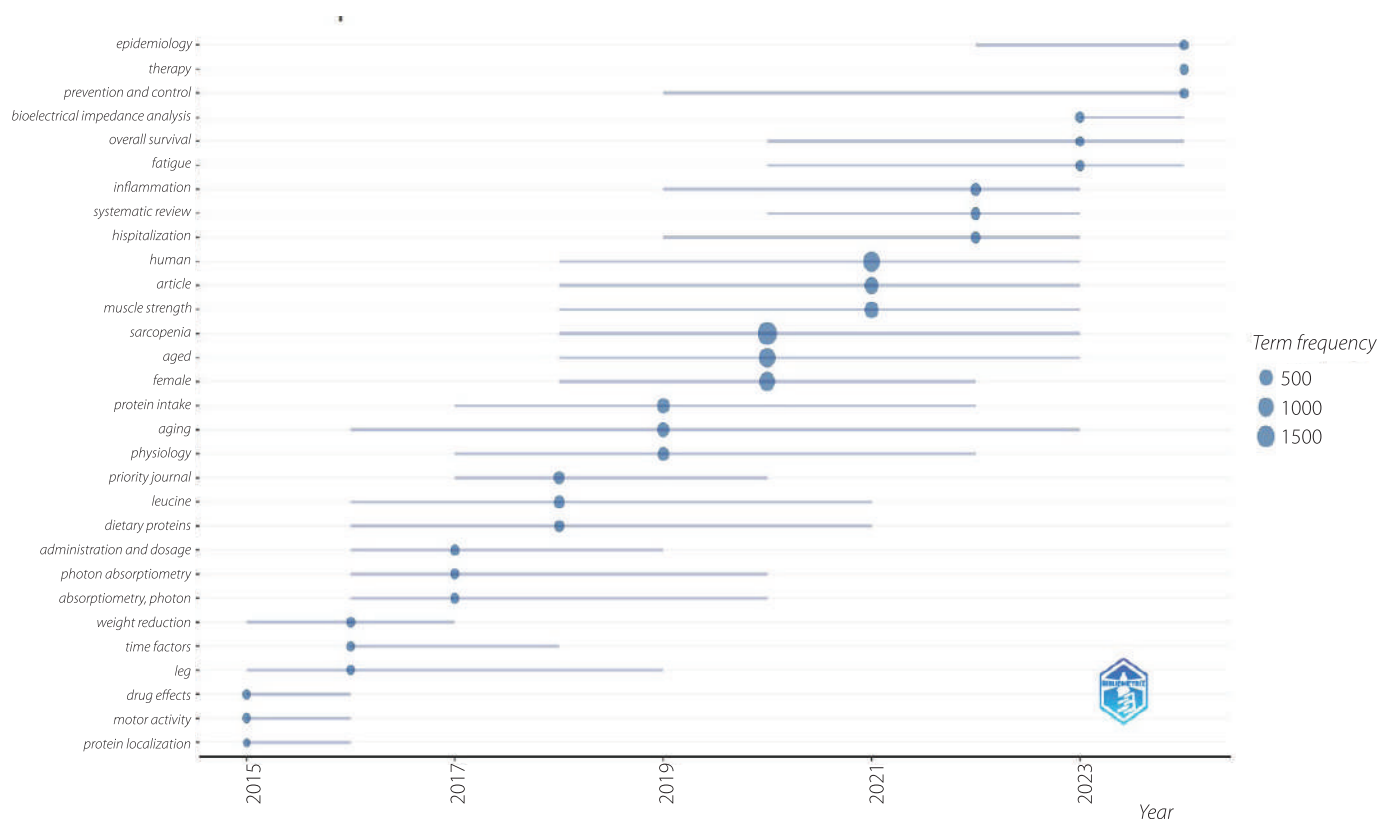


CDK-345/ vol. 52 no. 10 th. 2025





Gambar 3. Visualisasi hasil analisis volume penelitian.¹⁴



Grafik 4. Visualisasi hasil analisis tren penelitian.¹³



warna biru yang menandakan dipublikasikan pada tahun terlama, disusul oleh warna hijau dan yang terbaru ditandai oleh warna kuning. Kata kunci "*cachexia*", "*vitamin D*", "*geriatric*" adalah beberapa kata kunci yang banyak dipakai dalam publikasi tahun 2019. Dilanjutkan beberapa kata kunci seperti "*malnutrition*", "*frailty*", "*muscle mass*" yang banyak dipakai dalam artikel tahun 2020, sedangkan kata kunci terbaru di tahun 2021 yang sering dipakai yaitu "*dietary pattern*", "*handgrip strength*", "*cirrhosis*", "*rehabilitation*".

Analisis volume artikel pada **Gambar 3** memvisualisasikan kata kunci yang mempunyai pendar terang termasuk yang sudah banyak publikasi, yaitu "*malnutrition*", "*frailty*", "*muscle mass*" "*obesity*" beberapa kata kunci yang letaknya paling luar dan tidak seterang yang lain seperti "*muscle protein*

synthesis", "*nhanes*" , "*leucine*", "*prehabilitation*" dan yang lain dapat menjadi peluang untuk diteliti di masa mendatang.

Analisis tren topik dari hasil visualisasi oleh Biblioletrix Biblioshiny menampilkan perubahan tren topik penulisan terkait sarkopenia sejak 2015 hingga ke 2025. Diawali dengan tren topik "*drug effects*", "*motor activity*" di tahun 2015; lalu di sekitar tahun 2017 hingga 2019 terjadi perubahan tren topik ke arah "*dietary protein*", "*weight reduction*", "*leucine*", "*aging*", "*protein intake*". Di tahun 2023 muncul tren topik mengenai "*systematic review*" hingga tren terbaru tentang "*bioelectrical impedance analysis*", "*prevention and control*", "*therapy*", dan "*epidemiology*".

PEMBAHASAN

Faktor risiko sarkopenia dan hubungannya

dengan prevalensi sarkopenia bisa dilihat dari berbagai faktor, salah satunya dari riwayat penyakit dan faktor komorbid. Penyakit kronis seperti diabetes, kardiovaskular, dan kanker meningkatkan risiko sarkopenia.^{3,15,17} Dilihat dari faktor demografi, usia makin lanjut meningkatkan prevalensi sarkopenia.^{18,19} Pada faktor *gender* disebutkan wanita lebih berisiko sarkopenia, namun berdasarkan studi populasi tertentu.⁶ Faktor keterbatasan aktivitas fisik dapat meningkatkan kejadian sarkopenia.^{20,21} Pada peranan nutrisi, malnutrisi dan asupan protein rendah, kekurangan nutrisi spesifik seperti rendahnya serum albumin juga disebutkan berkaitan dengan terjadinya sarkopenia.^{3,22,23} Terkait BMI, rendah dan tinggi sama-sama memiliki kaitan dengan sarkopenia. BMI dan kadar lemak visceral tinggi meningkatkan risiko obesitas sarkopenia.^{24,25} Nutrisi untuk menurunkan prevalensi sarkopenia yaitu

Tabel 2. Daftar kluster kata kunci.

Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3	Kluster 4	Kluster 5
<i>aging</i>	<i>branched-chain amino acid</i>	<i>body composition</i>	<i>cardiovascular disease</i>	<i>amino acid</i>
<i>cognition</i>	<i>cachexia</i>	<i>chronic kidney disease</i>	<i>diabetes</i>	<i>elderly</i>
<i>diagnosis</i>	<i>cancer</i>	<i>diet</i>	<i>dietary pattern</i>	<i>lean body mass</i>
<i>dietary protein</i>	<i>cirrhosis</i>	<i>dietary inflammatory index</i>	<i>handgrip strength</i>	<i>leucine</i>
<i>epidemiology</i>	<i>colorectal cancer</i>	<i>dynapenia</i>	<i>insulin resistance</i>	<i>muscle atrophy</i>
<i>exercise</i>	<i>covid-19</i>	<i>heart failure</i>	<i>lifestyle</i>	<i>muscle protein synthesis</i>
<i>falls</i>	<i>enteral nutrition</i>	<i>inflammatory</i>	<i>mediterranean diet</i>	<i>protein</i>
<i>frailty</i>	<i>liver cirrhosis</i>	<i>metabolic syndrome</i>	<i>muscle</i>	<i>protein intake</i>
<i>geriatrics</i>	<i>liver transplantation</i>	<i>mortality</i>	<i>physical function</i>	<i>resistance training</i>
<i>intervention</i>	<i>malnutrition</i>	<i>muscle wasting</i>	<i>resistance exercise</i>	<i>vitamin D</i>
<i>muscle function</i>	<i>nutrition assessment</i>	<i>nhanes</i>	<i>sarcopenic obesity</i>	<i>whey protein</i>
<i>muscle mass</i>	<i>nutrition therapy</i>	<i>obesity</i>	<i>skeletal muscle mass</i>	
<i>muscle strength</i>	<i>nutritional assessment</i>	<i>osteosarcopenic obesity</i>	<i>strength</i>	
<i>nutrition</i>	<i>nutritional intervention</i>	<i>physical activity</i>	<i>type 2 diabetes mellitus</i>	
<i>older people</i>	<i>nutritional status</i>	<i>protein supplementation</i>		
<i>osteoporosis</i>	<i>nutritional support</i>	<i>weight loss</i>		
<i>physical exercise</i>	<i>parenteral nutrition</i>			
<i>physical performance</i>	<i>prehabilitation</i>			
<i>quality of life</i>	<i>rehabilitation</i>			
<i>risk factor</i>	<i>sarcopenia</i>			
<i>skeletal muscle</i>	<i>surgery</i>			
<i>systematic review</i>	<i>survival</i>			
<i>treatment</i>				



dengan pemberian protein yang adekuat, vitamin D, kalsium,²⁶ dan nutrisi lain seperti antioksidan dan omega 3.^{26,27} Pemberian nutrisi juga dinilai dari kebutuhan personal.²⁸

Jumlah publikasi artikel dengan kata kunci "*nutritional approach*" OR "*diet*" AND "*sarcopenia*" meningkat sejak tahun 2015. Peningkatan paling tinggi di tahun 2023 ke tahun 2024, yaitu dari 161 artikel menjadi 212 artikel. Hal ini erat kaitannya dengan visualisasi tren bibliometrik muncul kata kunci "*systematic review*" di tahun 2023. Perkembangan penulisan artikel yang mengerucut sejalan dengan piramida *evidence based medicine* (EBM).

Analisis kata kunci sarkopenia dari 5 kluster yang divisualisasikan lewat VOSviewer memperlihatkan bahwa aktivitas fisik juga berperan penting untuk mencegah sarkopenia; dapat dilihat dari munculnya kata kunci "*resistance training*" pada kluster 5, "*physical function*" pada kluster 4, "*physical*

activity"; "*physical exercise*" pada kluster lainnya. Kata kunci "*resistance training*" memegang peranan penting untuk peningkatan kekuatan dan massa otot dalam pencegahan sarkopenia.²⁹ Dari berbagai sumber artikel disebutkan kombinasi latihan kardio dan angkat beban dapat meningkatkan massa otot, kekuatan, dan menurunkan kejadian obesitas sarkopenia.^{29,30}

Peluang penelitian sarkopenia dari visualisasi tren dan pada kata kunci kluster yang masih sedikit, ditemukan artikel yang mengarah ke pencegahan sarkopenia yang lebih spesifik; terlihat pada kluster 5 yang terdiri dari 11 kata kunci, yaitu "*amino acids*", "*elderly*", "*lean body mass*", "*leucine*", "*muscle atrophy*", "*muscle protein synthesis*", "*protein*", "*protein intake*", "*resistance training*", "*vitamin D*", "*whey protein*". Kemunculan kata kunci "*vitamin D*" berpotensi penelitian lebih lanjut. Pada beberapa artikel meta-analisis dan *review*, ditemukan efek minimal konsumsi vitamin D terhadap pencegahan sarkopenia. Hal ini memerlukan

penelitian lanjutan.^{31,32} Kemunculan kata kunci "*Mediterranean diet*" di dalam kluster juga erat kaitannya dengan pencegahan sarkopenia. Diet Mediterania yang tinggi nutrisi antiinflamasi dan antioksidan disebut dapat menjaga kesehatan otot.^{33,34} Hal ini juga bisa dijadikan topik penelitian di masa datang.

SIMPULAN

Sarkopenia, yaitu kondisi kehilangan massa otot terkait penuaan, dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko. Penurunan prevalensi sarkopenia dapat dicapai dengan terapi nutrisi yang mencakup protein adekuat, vitamin D, kalsium, antioksidan, dan omega-3. Aktivitas fisik, terutama *resistance training*, berperan penting dalam pencegahan sarkopenia dengan kombinasi latihan kardio. Penelitian menunjukkan tren peningkatan publikasi tentang sarkopenia, dengan fokus pada intervensi nutrisi dan latihan fisik. Peluang topik untuk penelitian lanjutan terkait pencegahan sarkopenia bisa diambil dari manfaat vitamin D dan diet Mediterania.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tsekoura M, Gliatis J, Billis E. Sarcopenia literature update. *Archives of Hellenic Medicine* 2017;34:42–8.
2. Landi F, Calvani R, Cesari M, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, et al. Sarcopenia: an overview on current definitions, diagnosis and treatment. *Curr Protein Pept Sci*. 2018;19(7):633–8. doi: 10.2174/1389203718666170607113459.
3. Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism* 2023;144:155533. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155533.
4. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16:21. doi: 10.1186/s40200-017-0302-x.
5. Weng SE, Huang YW, Tseng YC, Peng HR, Lai HY, Akishita M, et al. The evolving landscape of sarcopenia in asia: a systematic review and meta-analysis following the 2019 Asian working group for sarcopenia (AWGS) diagnostic criteria. *Arch Gerontol Geriatr*. 2025;128:105596. doi: 10.1016/j.archger.2024.105596.
6. Kim S, Ha YC, Kim DY, Yoo JI. Recent update on the prevalence of sarcopenia in Koreans: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Bone Metab*. 2024;31(2):150–61. doi: 10.11005/jbm.2024.31.2.150.
7. Qiu W, Cai A, Li L, Feng Y. Trend in prevalence, associated risk factors, and longitudinal outcomes of sarcopenia in China: a national cohort study. *J Intern Med*. 2024;296(2):156–67. doi: 10.1111/joim.13808.
8. Nazri NSM, Vanoh D, Soo KL. Natural food for sarcopenia: a narrative review. *Malays J Med Sci*. 2022;29(4):28–42. doi: 10.21315/mjms2022.29.4.4.
9. Bojang KP, Manchana V. Nutrition and healthy aging: a review. *Curr Nutr Rep*. 2023;12(3):369–75. doi: 10.1007/s13668-023-00473-0.
10. Nykanen I, Rissanen TH, Sulkava R, Hartikainen S. Effects of individual dietary counseling as part of a Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) on nutritional status: a population-based intervention study. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(1):54–8. doi: 10.1007/s12603-013-0342-y.
11. Baas J, Schotten M, Plume A, Cote G, Karimi R. Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative Science Studies* 2020;1(1):377–86. https://doi.org/10.1162/qss_a_00019.
12. Almobarak F. Bibliometric analysis of global research in palliative care for cervical cancer. *Front Oncol*. 2024;14:1432805. doi: 10.3389/fonc.2024.1432805.
13. Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr*. 2017;11(4):959–75. <https://doi.org/10.1016/J.JOI.2017.08.007>.
14. Moral-Munoz JA, Herrera-Viedma E, Santisteban-Espejo A, Cobo MJ. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: an up-to-date review. *Profesional De La Informacion* 2020;29(1):1–20. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>.



15. Feng L, Gao Q, Hu K, Wu M, Wang Z, Chen F, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia in patients with diabetes: a meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2022;107(5):1470–83. doi: 10.1210/clinem/dgab884.
16. Pacifico J, Geerlings MAJ, Reijnierse EM, Phassoulis C, Lim WK, Maier AB. Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: a systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol.* 2020;131:110801. doi: 10.1016/j.exger.2019.110801.
17. Sasaki KI, Fukumoto Y. Sarcopenia as a comorbidity of cardiovascular disease. *J Cardiol.* 2022;79(5):596–604. doi: 10.1016/j.jjcc.2021.10.013.
18. Shiba T, Sawaya Y, Hirose T, Ishizaka M, Kubo A, Urano T. Prevalence and risk factors of sarcopenia in commuting rehabilitation service users. *Japanese Journal of Geriatrics* 2020;57(2):149–54. doi: 10.3143/geriatrics.57.149.
19. Vanitcharoenkul E, Unnanuntana A, Chotiarnwong P, Laohaprasitiporn P, Adulkasem N, Asavamongkolkul A, et al. Sarcopenia in Thai community-dwelling older adults: a national, cross-sectional, epidemiological study of prevalence and risk factors. *BMC Public Health* 2024;24(1):311. doi: 10.1186/s12889-024-17804-7.
20. Chen Z, Li WY, Ho M, Chau PH. The prevalence of sarcopenia in Chinese older adults: meta-analysis and meta-regression. *Nutrients* 2021;13(5):1441. doi: 10.3390/nu13051441.
21. Erkoyun E, Ucku R. The prevalence of sarcopenia risk and associated factors in patients aged 65–79 years living in a district of Izmir province of Turkey. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2020;66(1):10–6. doi: 10.5606/tftrd.2020.3231.
22. Steihaug OM, Gjesdal CG, Bogen B, Kristoffersen MH, Lien G, Ranhoff AH. Sarcopenia in patients with hip fracture: a multicenter cross-sectional study. *PLoS One* 2017;12 (9):e0184780. doi: 10.1371/journal.pone.0184780.
23. Martone AM, Tosato M, Ciciarello F, Galluzzo V, Zazzara MB, Pais C, et al. Sarcopenia as potential biological substrate of long COVID-19 syndrome: prevalence, clinical features, and risk factors. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2022;13(4):1974–82. doi: 10.1002/jcsm.12931.
24. Abbas H, Perna S, Shah A, Al-Mannai M, Gasparri C, Infantino V, et al. Risk factors for 5-year mortality in a cohort of elderly patients with sarcopenia. *Exp Gerontol.* 2020;136:110944. doi: 10.1016/j.exger.2020.110944.
25. Batsis JA, Mackenzie TA, Barre LK, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(9):1001–7. doi: 10.1038/ejcn.2014.117.
26. Yang Z, Jiao Y, Wei B, Qiao L, Wang L. the nutrition intervention for prevention and treatment of sarcopenia in elderly. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology* 2019;19:1–12. <https://doi.org/10.16429/j.1009-7848.2019.09.001>.
27. Thornton M, Sim M, Kennedy MA, Blodgett K, Joseph R, Pojednic R. Nutrition interventions on muscle-related components of sarcopenia in females: a systematic review of randomized controlled trials. *Calcif Tissue Int.* 2024;114(1):38–52. doi: 10.1007/s00223-023-01157-1.
28. Murphy CH, McCarthy SN, Roche HM. Nutrition strategies to counteract sarcopenia: a focus on protein, LC n-3 PUFA and precision nutrition. *Proc Nutr Soc.* 2023;82(3):419–31. doi: 10.1017/S0029665123003555.
29. Smith L, Alkahtani S. The role of physical activity in sarcopenia. 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80038-3_12.
30. Sung JH, Son SR, Baek SH, Kim BJ. The association of aerobic, resistance, and combined exercises with the handgrip strength of middle-aged and elderly Korean adults: a nationwide cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2022;22 (1):676. doi: 10.1186/s12877-022-03293-z.
31. Kuwabara A, Matsumoto M, Hatamoto Y, Fujita S. Vitamin D and muscle health: insights from recent studies. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2024;27(6):499–506. doi: 10.1097/MCO.0000000000001071.
32. Widajanti N, Hadi U, Soelistijo SA, Syakdiyah NH, Rosaudyn R, Putra HBP. The effect of vitamin d supplementation to parameter of sarcopenia in elderly people: a systematic review and meta-analysis. *Can Geriatr J.* 2024;27(1):63–75. doi: 10.5770/cgj.27.694.
33. Welch AA, Hayhoe RPG. Nutritional approaches for sarcopenia. 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80038-3_13.
34. Ganapathy A, Nieves JW. Nutrition and sarcopenia—what do we know? *Nutrients* 2020;12(6):1755. doi: 10.3390/nu12061755.