



PENGARUH OBESITAS TERHADAP KESEIMBANGAN PADA LANSIA: *LITERATURE REVIEW*

Desak Putu Melia Damayanti, Govinda Vittala*, Ni Komang Ayu Juni Antari

Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar 80232, Indonesia

govindavittala@unud.ac.id

ABSTRAK

Lansia didefinisikan oleh WHO sebagai individu berusia 60 tahun ke atas, lansia mengalami peningkatan jumlah populasi baik secara global maupun di Indonesia. Seiring penuaan, terjadi penurunan kondisi fisik dan kemampuan sosial. Gangguan metabolisme yang terjadi pada lansia sering kali menyebabkan obesitas, yang dapat diukur melalui Indeks Massa Tubuh (IMT). Prevalensi obesitas sentral pada lansia di Indonesia mencapai 18,8%, dengan prevalensi tertinggi pada kelompok usia 55-64 tahun. Obesitas ini berkontribusi terhadap masalah keseimbangan tubuh, yang dialami oleh 31%-48% lansia. Keseimbangan tubuh, baik statis maupun dinamis, sangat penting untuk aktivitas sehari-hari dan dipengaruhi oleh sistem vestibular, visual, dan proprioseptif. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami pengaruh IMT kategori obesitas terhadap gangguan keseimbangan pada lansia, guna mengembangkan strategi pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif. Tujuan dari *literature review* agar mengetahui lebih lanjut perihal bagaimana pengaruh IMT yang dikategorikan obesitas terhadap adanya permasalahan keseimbangan baik statis maupun dinamis pada lansia. Merupakan studi *literature review* dengan memanfaatkan data sekunder berupa jurnal-jurnal penelitian yang sesuai dengan IMT, obesitas dan keseimbangan pada lansia. Pencarian literatur dilakukan melalui laman internet dengan menggunakan *keyword* berupa "Indeks Massa Tubuh", "Keseimbangan" dan "Lansia" pada *search engine* PubMed dan Research Gate. Berdasarkan 5 *literature* yang telah dikumpulkan terdapat hasil yang menyatakan adanya pengaruh obesitas terhadap keseimbangan baik statis maupun dinamis pada lansia. Didapatkan kesimpulan bahwa seseorang yang memiliki IMT dengan kategori obesitas akan mempengaruhi keseimbangan baik statis maupun dinamis pada lanjut usia.

Kata kunci: indeks massa tubuh, keseimbangan, lansia, obesitas

THE EFFECT OF OBESITY ON BALANCE IN ELDERLY

ABSTRACT

The elderly, defined by WHO as individuals aged 60 years and older, are experiencing an increase in population both globally and in Indonesia. With aging, there is a decline in physical condition and social abilities. Metabolic disorders in the elderly often lead to obesity, which can be measured using the Body Mass Index (BMI). The prevalence of central obesity among the elderly in Indonesia is 18.8%, with the highest prevalence in the 55-64 age group. This obesity contributes to balance problems experienced by 31%-48% of the elderly. Body balance, both static and dynamic, is crucial for daily activities and is influenced by the vestibular, visual, and proprioceptive systems. Therefore, further research is needed to understand the impact of obesity-category BMI on balance disorders in the elderly and to develop more effective prevention and treatment strategies. The aim of this literature review is to further understand how obesity-category BMI influences static and dynamic balance problems in the elderly. This study is a literature review utilizing secondary data from research journals relevant to BMI, obesity, and balance in the elderly. Literature searches were conducted online using keywords such as "Body Mass Index," "Balance," and "Elderly" on search engines like PubMed and ResearchGate. Based

on five collected literature sources, the findings indicate that obesity affects both static and dynamic balance in the elderly. It is concluded that individuals with an obesity-category BMI will experience an impact on both static and dynamic balance in old age.

Keywords: body mass index, balance, elderly

PENDAHULUAN

Penuaan ialah proses alami yang akan terjadi ketika individu tersebut memasuki fase lanjut usia (Karepowan et al., 2018). *World Health Organization* (WHO) dalam Yuswatiningsih (2021) mendefinisikan lansia sebagai mereka yang telah memasuki usia 60 tahun ke atas dan dikategorikan lagi ke dalam empat kelompok umur yaitu: *middle age* (45-59 tahun), *elderly* (60-74 tahun), *old* (75-90 tahun), dan *very old* (90 tahun ke atas) (Yuswatiningsih & Suhariati, 2021).

Yuswatiningsih (2021) menyebutkan bahwa jumlah kelompok usia 60 tahun ke atas meningkat menjadi sebesar 3,26% setiap tahunnya. Saat tahun 2025, proporsi populasi lansia di seluruh dunia diprediksi mencapai 77,37% (Yuswatiningsih & Suhariati, 2021). Seperti halnya penduduk lansia di seluruh dunia, jumlah penduduk lansia di Indonesia juga mengalami peningkatan, proporsi lansia di Indonesia meningkat dari 4,5% menjadi 9,6% (Cicich & Agung, 2022). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) total terdapat 25,6 juta warga Indonesia merupakan lansia, dimana 52,4% adalah wanita dan 47,6% adalah pria. Menurut proyeksi dari BPS provinsi Bali terdapat sekitar 621,9 ribu lansia di Bali pada tahun 2023 (BPS Provinsi Bali, 2022).

Beriringan dengan terjadinya proses penuaan lansia juga mengalami penurunan kondisi fisik yang ditandai dengan munculnya kerutan di kulit, penurunan penglihatan dan pendengaran, ompong, kelelahan, dan melambatnya pergerakan sehingga menyebabkan terjadinya kemunduran terutama dibidang kemampuan fisik, yang mengakibatkan penurunan peranan-peranan sosialnya (Karepowan et al., 2018). Selain itu proses penuaan juga menyebabkan lansia mengalami perubahan postur dan gangguan metabolisme (Yuliadarwati et al., 2021). Hal ini mengakibatkan timbulnya gangguan di dalam melakukan *Activity of Daily Living* (ADL) (Karepowan et al., 2018).

Gangguan metabolisme pada lansia menyebabkan terjadinya obesitas (Yuliadarwati et al., 2021). Obesitas ditandai oleh kelebihan berat badan dibandingkan dengan berat normal, yang diakibatkan oleh penimbunan lemak secara berlebihan (Nugroho et al., 2019). Obesitas sendiri dapat diketahui melalui pengukuran IMT. IMT berfungsi untuk mengetahui kondisi gizi seseorang yang dinilai dengan menggunakan berat badan juga tinggi badan lalu dikalkulasikan dengan membagi berat badan (kg) dengan tinggi badan kuadrat (meter) (Rici et al., 2023). Menurut WHO dalam buku Pedoman Umum Pengendalian Obesitas yang diterbitkan oleh Kementerian Republik Indonesia, IMT dibagi kedalam lima kelompok yaitu *underweight* (<18,5 kg/m²), normal (18,5-22,9 kg/m²), *overweight* (23-24,9 kg/m²), obesitas I (25-29,9 kg/m²) dan obesitas II (>30 kg/m²) (Kemenkes RI, 2015).

Prevalensi obesitas sentral secara nasional untuk lansia adalah 18,8% yang tercatat dari kelompok umur 55 – 64 tahun 23,1%, 65 – 74 tahun 18,9%, dan >75 tahun 15,8%. Kelompok usia 55-64 tahun memiliki prevalensi obesitas tertinggi. Gangguan yang

umumnya diakibatkan oleh obesitas yaitu menurunnya keseimbangan tubuh (Nugroho *et al.*, 2019). Salsabilla (2023), menyebutkan antara 31% hingga 48% warga lanjut usia memiliki masalah keseimbangan (Salsabilla *et al.*, 2023).

Keseimbangan ialah proses dari tubuh untuk menjaga agar tubuh tetap dalam posisi seimbang, tubuh harus menjaga *center of gravity* dan *base of support* tetap pada titik nol. Keseimbangan statis juga keseimbangan dinamis adalah dua jenis keseimbangan. Cara tubuh menjaga kestabilan saat dalam posisi diam disebut keseimbangan statis. Di sisi lain, keseimbangan dinamis mengacu pada proses menjaga kestabilan tubuh saat dalam posisi bergerak (Yuliadarwati *et al.*, 2021).

Sistem vestibular, visual dan proprioseptif dari sistem sensorik sangat penting untuk menjaga keseimbangan dalam tubuh. Agar tubuh cepat melakukan perubahan posisi dan postur, ketiga fungsi itu lalu mengumpulkan sinyal yang berasal dari luar tubuh dan mengirimkannya ke sistem saraf pusat (Yuliadarwati *et al.*, 2021).

Berdasarkan pemaparan masalah pada latar belakang di atas, kajian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan pendekatan pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif mengingat banyaknya populasi lansia dengan persentase gangguan keseimbangan mencapai 48 persen yang terus meningkat seiring bertambahnya usia. Hal inilah yang menjadi dasar penulis untuk melakukan kajian yang bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai pengaruh IMT kategori obesitas terhadap gangguan keseimbangan baik statis maupun dinamis pada lansia.

METODE

Studi ini menggunakan metode *literature review* dengan menggunakan data sekunder berupa jurnal-jurnal penelitian yang sesuai dengan IMT, obesitas dan keseimbangan pada lansia. Pencarian literatur dilakukan melalui laman internet dengan menggunakan *keywords* berupa “Indeks Massa Tubuh”, “Keseimbangan”, “Lansia” dan “Obesitas” pada *search engine* PubMed dan Research Gate. Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan secara independen oleh penulis. Kriteria inklusi jurnal yang dipilih adalah jurnal terbitan 10 tahun terakhir terhitung dari 2024, dengan jurnal berbahasa Indonesia dan Berbahasa Inggris, dan menggunakan subjek lansia baik wanita maupun pria. Dari jurnal-jurnal yang didapat dari hasil pencarian kemudian dipilih lima artikel jurnal yang relevan dengan topik pembahasan dalam *literature review* ini. Sementara kriteria eksklusi yang digunakan adalah abstrak, majalah dan koran. Data diekstraksi dengan meringkas data yang dikelompokkan menggunakan table berisi penulis, tahun, judul, metode dan hasil.

HASIL

Berdasarkan hasil telaah jurnal yang telah dilakukan, terdapat lima artikel yang dianalisis lebih lanjut dan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1.
 Hasil analisis artikel jurnal

Penulis	Judul	Metode	Hasil
Lee, J.J, dkk, 2019	<i>Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian: <i>Cross sectional study</i>. • Teknik sampling: Convenience sampling • Jumlah sampel: 317 orang lansia • Usia: 65-92 tahun • Tempat Penelitian: Dongdaemun-gu, Seoul, Korea Selatan • Alat ukur: <i>Berg Balance Scale (BBS), Time Up and Go Test (TUG) dan Short Physical Performance Battery (SPPB)</i> • Inklusi: Mampu merespon dan mengikuti arahan untuk mengisi survey tanpa bantuan orang lain. • Eksklusi: Fraktur, gangguan vestibular (misalnya katarak, <i>glaucoma</i> dan kebutaan), penyakit kronis (diabetes militus, gagal jantung), kanker, masalah neurologis (Parkinson dan Stroke) 	Hasil dari pengukuran menggunakan tiga alat menunjukkan kelompok obesitas mempunyai keseimbangan yang lebih buruk dibandingkan dengan kelompok normal.
Kayarkar, N.N, dkk, 2022	<i>A Study to Find Out Correlation Between Obesity and Balance In Geriatric</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian: <i>Cross sectional study</i>. • Teknik sampling: Purposive sampling 	Penelitian ini menunjukkan semakin besar IMT seseorang (obesitas), maka keseimbangan statis dan juga dinamisnya akan semakin menurun.

Penulis	Judul	Metode	Hasil
	<i>Population Of Jalgaon City</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah sampel: 56 orang lansia • Usia: 65 tahun ke atas • Tempat Penelitian: Kota Jalgaon, India • Alat ukur: BBS, <i>Four Square Step Test</i>, <i>Functional Reach Test</i> • Inklusi: Jenis kelamin laki-laki maupun Perempuan, berusia 65 tahun ke atas, mengalami obesitas. • Eksklusi: Fraktur, gangguan vestibular atau penglihatan, gangguan muskuloskeletal, masalah neurologis (Parkinson dan Stroke), kanker. 	
Valentina, N, dkk, 2019	<i>Correlation of Lower Limb Muscle and Body Mass Index with Body Balance in Elderly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian: <i>Cross sectional study</i>. • Teknik sampling: Total sampling • Jumlah sampel: 39 orang lansia • Usia: 60-99 tahun • Tempat Penelitian: Nursing Home, Panti Surya, Surabaya. • Alat ukur: BBS • Inklusi: - • Eksklusi: - 	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa orang dengan obesitas atau IMT yang tidak normal memiliki keseimbangan tubuh yang lebih buruk dibandingkan mereka dengan IMT yang lebih normal.
Carral, J. M.C, dkk, 2019	<i>Relationships Between Body Mass Index and Static and Dynamic Balance in Active and</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian: <i>Cross sectional study</i>. • Teknik sampling: Purposive sampling • Jumlah sampel: 160 orang lansia 	Pada lansia obesitas yang tidak aktif, menunjukkan bahwa IMT yang tidak normal berpengaruh dengan kinerja keseimbangan yang lebih buruk.

Penulis	Judul	Metode	Hasil
	Inactive Older Adults	<ul style="list-style-type: none"> • Usia: 65 tahun ke atas • Tempat Penelitian: Kota Bagian Utara Spanyol. • Alat ukur: TUG • Inklusi: Usia 65 tahun ke atas, memiliki skor <i>Mini Mental State Examination</i> (MMSE) lebih dari 24, mampu berjalan tanpa bantuan. • Eksklusi: Menggunakan obat-obatan yang dapat mempengaruhi keseimbangan (obat penenang, antikolinergik, abtiseptik) 	Namun, pada lansia dengan obesitas yang aktif, tidak begitu berpengaruh seperti pada kelompok obesitas yang tidak aktif.
Yuliadarwati, NM, dkk, 2021	Hubungan Indeks Massa Tubuh (Obesitas) dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lansia di Posyandu Lansia.	<ul style="list-style-type: none"> • Desain penelitian: <i>Cross sectional study</i>. • Teknik sampling: purposive sampling • Jumlah sampel: 21 orang lansia • Usia: - • Tempat Penelitian: Desa Kalianget, Kabupaten Sumenep • Alat ukur: TUG • Inklusi:- • Eksklusi: - 	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa obesitas memiliki pengaruh terhadap keseimbangan dinamis pada lansia.

PEMBAHASAN

WHO dalam Yuswatiningsih (2021) mendefinisikan lansia sebagai mereka yang telah memasuki usia 60 tahun ke atas (Yuswatiningsih & Suhariati, 2021). Seseorang yang telah memasuki fase lanjut usia biasanya mengalami gangguan metabolisme sehingga akan menyebabkan obesitas. Obesitas disebabkan oleh penimbunan lemak berlebih di dalam tubuh, hal ini menyebabkan menurunnya keseimbangan dikarenakan beberapa faktor seperti: adanya perubahan postur karena proses penuaan, gangguan metabolisme, dan

terjadinya penyebaran massa tubuh yang tidak merata (Nugroho *et al.*, 2019). Keseimbangan merupakan cara tubuh untuk tetap pada posisi seimbang.

Pada individu dengan obesitas, terjadi penurunan lingkup gerak sendi, berkurangnya elastisitas pada ligamen dan otot, serta perubahan postur dengan pergeseran *center of gravity*. Perubahan-perubahan anatomis ini mengakibatkan individu obesitas memiliki tingkat keseimbangan yang lebih buruk dibandingkan individu dengan berat badan normal. Peningkatan beban berlebih pada sistem muskuloskeletal, serta gangguan dalam kontrol motorik dan koordinasi. Keseluruhan mekanisme ini terjadi sebagai akibat dari obesitas, yang kemudian mengganggu kontrol postural dan kemampuan menjaga keseimbangan pada individu yang mengalaminya (Fitria & Berawi, 2020).

Hasil penelitian Lee dkk, pada tahun 2020 mendapatkan hasil yang menyatakan adanya relasi yang kuat antara IMT dan keseimbangan. Penelitian ini membagi sampel menjadi beberapa kategori, kategori pertama ialah IMT 25 kg/m² atau lebih yang dikategorikan ke kelompok obesitas, kemudian sampel dengan IMT 18,5-24,9 kg/m² yang merupakan IMT normal dikategorikan ke kelompok kontrol. Hasil penelitian mendapatkan nilai BBS ($p = 0,020$), TUG ($p = 0,001$) dan SPPB ($p = 0,003$) kelompok obesitas menunjukkan adanya keseimbangan yang lebih buruk daripada kelompok normal hal ini dikarenakan kelompok obesitas menunjukkan adanya *total sway distance* (TSD) yang lebih tinggi daripada kelompok normal. TSD yang lebih tinggi pada individu yang mengalami obesitas disebabkan oleh penurunan fungsi sensorik pada ekstremitas bawah karena tingginya tekanan yang diberikan pada mereka oleh berat badan yang besar (Lee *et al.*, 2020).

IMT yang berada pada kategori obesitas menyebabkan sensitivitas plantar berkurang akibat adanya hiperaktivitas mekanoreseptor plantar karena tekanan terus menerus untuk menopang massa yang besar. Pada individu yang mengalami obesitas dengan kemampuan sensorik yang telah diketahui menurun pada lansia, didapatkan hasil bahwa seorang lansia yang kelebihan berat badan atau obesitas akan mengalami kesulitan yang lebih besar untuk mengontrol keseimbangan daripada lansia dengan berat badan normal (Lee *et al.*, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan Valentina dkk. pada tahun 2019 menyebutkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai ($p = 0,000$, koefisien korelasinya 0,607) yang menunjukkan hubungan tersebut signifikan secara statistik. Jika IMT semakin menjauh dari nilai normal, yaitu jika seseorang mengalami obesitas, maka keseimbangan akan cenderung buruk (Valentina *et al.*, 2021).

Lansia yang obesitas cenderung mengalami kesulitan dalam melakukan berbagai gerakan tubuh seperti membungkuk, berjongkok, berdiri, bahkan duduk. IMT kategori obesitas menyebabkan keseimbangan menjadi buruk karena obesitas memiliki kadar lemak tubuh yang lebih tinggi dibanding massa ototnya sehingga mempengaruhi titik pusat berat badan pada tubuh (Valentina *et al.*, 2021).

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Puriyanti dkk. tahun 2023 yang menjelaskan bahwa gangguan keseimbangan diakibatkan karena adanya jumlah lemak berlebih pada lansia yang mengalami obesitas sehingga menyebabkan perubahan

dari pusat gravitasi tubuh sehingga keadaan menjadi tidak seimbang (Puriyanti *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian oleh Carral dkk. pada tahun 2019 mendapatkan hasil yang menyatakan terdapat korelasi signifikan antara IMT dengan keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis diukur menggunakan *Romberg test*. *Romberg test* dilakukan dengan mata terbuka dan berjarak dua meter dari sampel kemudian diambil data *Center of Pressure* (CoP) selama 30 detik untuk mengukur panjang dan kecepatan goyangan. Didapatkan bahwa semakin besar IMT (obesitas), goyangan CoP akan semakin besar, yang menunjukkan keseimbangan statis semakin buruk pada individu yang tidak aktif (Cancela Carral *et al.*, 2019).

Untuk keseimbangan dinamis dinilai menggunakan TUG. Didapatkan perbedaan yang signifikan antara subjek aktif dan tidak aktif untuk semua kategori IMT pada variabel seperti waktu duduk-berdiri, kecepatan putaran maksimal, waktu jalan ke depan, dan total waktu TUG. Semakin besar IMT kecepatan berjalan akan semakin rendah (Cancela Carral *et al.*, 2019). Penurunan kecepatan berjalan dipengaruhi oleh kemampuan tubuh dalam mempertahankan stabilitas postural saat berjalan, yang disebabkan oleh perubahan pusat tubuh dan tingginya kadar lemak tubuh dibandingkan dengan massa otot akibat obesitas (Handarini *et al.*, 2023).

Penelitian dari Yuliadarwati dkk. pada tahun 2021 didapatkan hasil uji korelasi *Spearman's Rho* menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa obesitas memiliki pengaruh terhadap keseimbangan dinamis pada lansia. IMT kategori obesitas dapat menyebabkan masalah keseimbangan dikarenakan adanya penumpukan lemak di bagian abdominal dan menyebabkan terjadi tekanan postural yang tinggi sehingga terjadi gangguan keseimbangan, hal ini mengakibatkan berubahnya pusat massa tubuh. Selain itu, obesitas dapat menyebabkan penurunan arcus medial longitudinal pada kaki atau *flat foot*, yang mengakibatkan orang dengan obesitas cenderung berjalan menggunakan kaki bagian dalam, sehingga mengganggu keseimbangan mereka (Yuliadarwati *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan lima *literature* yang telah dikumpulkan dengan pembahasan yang sudah dijabarkan, didapatkan kesimpulan bahwa seseorang yang memiliki IMT dengan kategori obesitas berpengaruh terhadap keseimbangan baik statis maupun dinamis pada lanjut usia.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Provinsi Bali. (2022). *Badan Pusat Statistik Provinsi Bali*. Badan Pusat Statistik.
- Cancela Carral, J. M., Ayán, C., Sturzinger, L., & Gonzalez, G. (2019). Relationships Between Body Mass Index and Static and Dynamic Balance in Active and Inactive Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(4). <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000195>
- Cicuh, L. H. M., & Agung, D. N. (2022). Lansia di era bonus demografi. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 17(1). <https://doi.org/10.14203/jki.v17i1.636>
- Fitria, D. A., & Berawi, K. N. (2020). HUBUNGAN OBESITAS TERHADAP KESEIMBANGAN POSTURAL. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.53366/jimki.v7i2.68>

- Handarini, N. K. J., Tri Wahyudi, A., & Pramita, I. (2023). Hubungan Obesitas terhadap Kecepatan Berjalan pada Lansia Perempuan Berumur 60-74 Tahun. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1).
- Karepowan, S. R., Wowor, M., & Katuuk, M. (2018). Hubungan kemunduran fisiologis dengan tingkat stres pada lanjut usia di Puskesmas Kakaskasen Kecamatan Tomohon Utara. *E-Journal Keperawatan*, 6(1).
- Kemendes RI. (2015). Pedoman Umum Pengendalian Obesitas. In *Gastronomia ecuatoriana y turismo local*. (Vol. 1, Issue 69).
- Lee, J. J., Hong, D. W., Lee, S. A., Soh, Y., Yang, M., Choi, K. M., Won, C. W., & Chon, J. (2020). Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(1). <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001292>
- Nugroho, K. P. A., Triandhini, R. L. N. K. R., & Haika, S. M. (2019). Identifikasi kejadian obesitas pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Sidorejo Kidul. *Media Ilmu Kesehatan*, 7(3). <https://doi.org/10.30989/mik.v7i3.294>
- Puriyanti, N. M. R., Widnyana, M., Dinata, I. M. K., & Saraswati, P. A. S. (2023). OBESITAS BERHUBUNGAN DENGAN KESEIMBANGAN LANSIA DI DESA CANGGU. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 11(1). <https://doi.org/10.24843/mifi.2023.v11i1.p06>
- Rici, M. I. zaki, Dewi Nur Fiana, Anggraini Janar Wulan, & Khairun Nisa Berawi. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Lingkar Perut terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan. *MAJORITY*, 11(2). <https://doi.org/10.59042/mj.v11i2.164>
- Salsabilla, D., Yuliadarwati, N. M., & Lubis, Z. I. (2023). Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Keseimbangan pada Lansia di Komunitas Malang. *NURSING UPDATE : Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan P-ISSN : 2085-5931 e-ISSN : 2623-2871*, 14(1). <https://doi.org/10.36089/nu.v14i1.1086>
- Valentina, N., Kurniawati, P. M., & Maramis, M. M. (2021). Correlation of Lower Limb Muscles and Body Mass Index with Body Balance in the Elderly. *Folia Medica Indonesiana*, 55(1). <https://doi.org/10.20473/fmi.v55i1.24389>
- Yuliadarwati, N. M., Navila, D. S., & Rahmanto, S. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Obesitas) Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lansia Di Posyandu Lansia. *Jurnal Sport Science*, 11(2). <https://doi.org/10.17977/um057v11i2p100-105>
- Yuswatiningsih, E., & Suhariati, H. I. (2021). Hubungan tingkat pendidikan dengan kemandirian lansia dalam memenuhi kebutuhan sehari hari. *Hospital Majapahit*, 13(1).

