

Indeks Massa Tubuh terhadap Keseimbangan Dinamis pada Mahasiswa

Ida Bagus Gde Putra Keniten¹, M Widnyana², I Gusti Ayu Artini³, Ida Ayu Dewi Wiryanthini⁴

¹Program Studi Fisioterapi Dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

²Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

³Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

⁴Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

Koresponden : gusdekeniten095@gmail.com

Diajukan: 17 Mei 2023 | Diterima: 10 Juni 2023 | Diterbitkan: 25 Mei 2024

DOI: <https://doi.org/10.24843/mifi.2024.v12.i02.p09>

ABSTRAK

Pendahuluan: Kemajuan zaman saat ini memberikan kemudahan dalam melakukan berbagai aktivitas, akan tetapi dengan segala kemudahan tersebut juga dapat mengakibatkan perubahan gaya hidup menjadi kurang aktif yang mengakibatkan peningkatan pada indeks massa tubuh. Peningkatan indeks massa tubuh mempengaruhi keseimbangan dinamis tubuh sehingga mengakibatkan aktivitas sehari-hari menjadi terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa fisioterapi FK Unud.

Metode: Observasional analitik desain *cross-sectional* yang memakai teknik *simple random sampling* dengan jumlah sampel yaitu 54 orang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Data dikumpulkan dengan mengukur tinggi dan berat badan untuk mencari indeks massa tubuh dan keseimbangan dinamis dengan *Modified Bass Test*.

Hasil: Hasil uji *chi-square* didapat hasil $p < 0,05$ maka dapat dijelaskan terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan dinamis. Hasil analisis *spearman-rho* didapatkan hubungan yang lemah bernilai negatif yang bermakna dengan nilai $r = -0,370$ dan $p < 0,05$.

Simpulan: Terdapat hubungan yang lemah, berbanding terbalik dan bermakna antara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa fisioterapi FK Unud.

Kata Kunci: indeks massa tubuh, keseimbangan dinamis, mahasiswa fisioterapi

PENDAHULUAN

Kemajuan zaman saat ini memberikan kemudahan dalam melakukan berbagai aktivitas sehari-hari. Akan tetapi dengan segala kemudahan tersebut juga dapat mengakibatkan perubahan pada gaya hidup menjadi kurang aktif. Menurut data Kemenkes tahun 2018 tercatat sebanyak 33,5% penduduk Indonesia kurang dalam melakukan aktivitas fisik, sementara di Provinsi Bali sendiri tercatat sebanyak 26% penduduknya kurang melakukan aktivitas fisik.¹ Perubahan tersebut juga mempengaruhi pilihan konsumsi yang cenderung cepat seperti *fast food*, *fast food* dipilih dikarenakan cepat dan efisien dalam penyajiannya. Umumnya *fast food* mengandung lebih banyak kalori serta mengandung sedikit serat.² Perubahan gaya hidup yang kurang aktif serta mengkonsumsi kalori yang berlebihan dapat membuat perubahan indeks massa tubuh (IMT).³

IMT merupakan salah satu cara yang dipakai untuk menentukan status gizi. Usia serta jenis kelamin mempengaruhi perubahan IMT.⁴ IMT yang normal diperlukan setiap orang, karena memudahkan aktivitas sehari-hari dan terhindar dari berbagai risiko penyakit. Tak terkecuali pada usia remaja, remaja dengan IMT normal memiliki keuntungan beraktivitas dengan mudah dan terhindar dari risiko penyakit. Menurut laporan Kemenkes pada tahun 2018 menunjukkan bahwa sebanyak 21,8% penduduk berusia diatas 18 tahun mengalami obesitas, sementara di Provinsi Bali sendiri menunjukkan bahwa sebanyak 23,3% penduduk berusia diatas 18 tahun mengalami obesitas.¹ Pada usia tersebut juga terjadi periode rentan gizi yang disebabkan karena terjadinya peningkatan pertumbuhan fisik yang memerlukan gizi yang lebih tinggi dari pada, kategori usia lainnya. Oleh karena itu, usia tersebut merupakan kelompok yang berisiko mengalami gizi yang berlebih.⁵

Pada individu yang mengalami kelebihan berat badan mengalami perubahan pada bentuk geometri tubuh akibat penumpukan adipositas pada perut, sehingga terjadi perpindahan *center of gravity* (COG) pada pergelangan kaki, sehingga pada individu dengan berat badan berlebih cenderung mengalami gangguan keseimbangan dan beresiko jatuh.⁶ Tubuh yang kelebihan berat badan dapat menjadi tidak seimbang karena tingkat massa otot dan tonus otot menurun, menyebabkan gangguan postural kontrol, kehilangan keseimbangan dan peningkatan risiko cedera dan jatuh.⁷

Keseimbangan merupakan respon terhadap perubahan eksternal dan internal tubuh didukung dari integrasi kompleks dari sistem muskuloskeletal (tulang, sendi, dan jaringan lunak) dengan sistem somatosensorik (propioseptif,

visual, dan vestibular) yang diatur oleh otak.⁸ Keseimbangan tubuh dapat terbagi menjadi 2, yang pertama keseimbangan statis. Keseimbangan statis merupakan kemampuan individu dalam menjaga keseimbangan dalam keadaan diam. Yang kedua keseimbangan dinamis, keseimbangan dinamis merupakan kemampuan individu dalam menjaga keseimbangan saat bergerak. Keseimbangan dinamis sangat penting dalam menunjang aktivitas sehari-hari pada remaja, khususnya yang sedang menjalani pendidikan di perguruan tinggi seperti mahasiswa.⁹

Namun terdapat perbedaan hasil penelitian dimana Habut menyatakan adanya hubungan diantara IMT dengan keseimbangan dinamis pada mahasiswa.⁴ Namun ditemukan hasil yang berbeda yang dilakukan Swarnalatha yang mengatakan bahwa tidak terdapatnya hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa.¹⁰ Berdasarkan perbedaan hasil diatas peneliti meyakini bahwa masih diperlukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan IMT terhadap keseimbangan dinamis. Berdasarkan hasil itu, peneliti terdorong untuk menggali lebih lanjut mengenai hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Variabel bebasnya merupakan indeks massa tubuh dan variabel terikatnya adalah keseimbangan dinamis. Penelitian ini sudah direview oleh Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ RSUP Sanglah Denpasar dengan nomor 1193/UN 14.2.2.VII.14/LT/2022 dan lulus uji kelayakan etik. Penelitian dilaksanakan dari Bulan September sampai dengan Desember 2022 di gedung fisioterapi lantai 3 FK Universitas Udayana. Sampel penelitian adalah mahasiswa S1 fisioterapi FK Unud sebanyak 54 orang yang didapat melalui metode *simple random sampling* yang telah mencukupi inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi pada penelitian ini yakni berstatus sebagai mahasiswa aktif program studi fisioterapi FK Unud, berusia 18-24 tahun, dapat berjalan secara mandiri serta tidak menggunakan alat bantu, memiliki *vital sign* normal dan secara sukarela menjadi subjek penelitian dengan menandatangani formulir persetujuan, sedangkan kriteria eksklusi yakni memiliki cedera ekstremitas, gangguan keseimbangan seperti riwayat cedera kepala, vertigo serta subjek seorang atlet olahraga.

Prosedur pelaksanaan penelitian yaitu peneliti akan menghitung nilai IMT dengan mengukur tinggi dan berat badan sampel kemudian diinterpretasi menurut kategori Kementerian Kesehatan RI yaitu dengan kurus <18,4, normal 18,5-25,0 dan gemuk >25,1. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan *Modified Bass Test* dengan nilai < 55, sedang dengan nilai 56-70 dan baik dengan nilai 71-100.

Penelitian ini terdiri atas 2 analisis data, pertama analisis univariat, yang bertujuan untuk memaparkan gambaran umum mengenai usia, jenis kelamin, IMT, dan keseimbangan dinamis, kedua adalah analisis bivariat, yang memakai *chi-square* untuk mengetahui keterkaitan diantara kedua variabel dan uji non parametrik *spearman-rho* untuk mengetahui nilai kekuatan hubungan antar 2 variabel.

HASIL

Karakteristik deskriptif responden pada penelitian ini yaitu umur, jenis kelamin, IMT, dan keseimbangan dinamis dapat dilihat pada Tabe 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur :		
18 Tahun	13	24,1
19 Tahun	14	25,9
20 Tahun	9	16,7
21 Tahun	14	25,9
22 Tahun	4	7,4
Jenis Kelamin :		
Laki-Laki	12	22,2
Perempuan	42	77,8
IMT :		
Kurus	17	31,5
Normal	22	40,7
Gemuk	15	27,8
Keseimbangan Dinamis :		
Buruk	17	31,5
Sedang	13	24,1
Baik	24	44,4

Pada Tabel 1. memperlihatkan usia dari 54 orang subjek penelitian didominasi usia 19 dan 21 tahun yaitu sebanyak 14 orang (25%). Jenis kelamin perempuan mendominasi pada subjek penelitian yaitu sebanyak 42 orang (77,8%). Untuk kategori IMT 22 orang (40,7%) memiliki IMT normal, 17 orang (31,5%) memiliki IMT kurus, dan 15 orang (27,8%) memiliki IMT gemuk. Berdasarkan keseimbangan dinamis sebanyak 24 orang (44,4%) memiliki keseimbangan dinamis yang baik, 17 orang (31,5%) memiliki keseimbangan dinamis yang buruk, dan 13 orang (24,1%) memiliki keseimbangan dinamis yang sedang. Tabulasi silang antara IMT dengan Keseimbangan Dinamis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Silang IMT dengan Keseimbangan Dinamis

IMT	Keseimbangan Dinamis						Total	p
	Buruk		Sedang		Baik			
	n	%	n	%	n	%		
Kurus	4	7,4	5	9,3	8	14,8	17	0,000
Normal	2	3,7	5	9,3	15	27,8	22	
Gemuk	11	20,4	3	5,6	1	1,9	15	
Total	17	31,5	13	24,1	24	44,4	54	

Berdasarkan Tabel 2. keseimbangan dinamis yang baik didominasi oleh IMT normal yaitu sebanyak 27,8%, sedangkan subjek dengan keseimbangan dinamis buruk didominasi oleh IMT kategori gemuk yaitu 20,4%. Hasil uji *Chi Square* didapat $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti terdapatnya hubungan yang bermakna diantara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud. Untuk melihat kekuatan hubungan diantara IMT dengan keseimbangan dinamis maka dilakukan uji *Spearman-rho* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi IMT dengan keseimbangan dinamis

Korelasi Variabel		Korelasi	p
Indeks terhadap Dinamis.	Massa Tubuh terhadap Keseimbangan Dinamis.	-0,370	0,006

Tabel 3. menunjukkan nilai koefisien sebesar 0,370 dan bernilai negatif dengan $p=0,006$ ($p<0,05$) nilai ini diartikan terdapat hubungan yang lemah dan tidak searah antara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud. Semakin tinggi IMT, semakin rendah keseimbangan dinamisnya.

DISKUSI

Subjek penelitian didapatkan mayoritas sampel berusia 19 dan 21 tahun sebanyak 14 orang (25,9%). Usia mempengaruhi nilai IMT seseorang. Semakin tua usia maka makin menurunnya massa otot yang dapat mengakibatkan mudahnya penumpukan lemak di dalam tubuh.¹¹ Subjek penelitian didominasi oleh perempuan sebanyak 42 subjek (77,8%). IMT individu dipengaruhi oleh jenis kelamin. Pada lelaki massa otot lebih mendominasi daripada dengan perempuan, sehingga laki-laki banyak membakar kalori, walaupun sedang beristirahat otot mampu membakar lebih banyak kalori daripada jaringan lainnya.⁷ Oleh karena itu perempuan lebih gampang terjadi peningkatan berat tubuh daripada laki-laki meskipun kalori yang masuk jumlahnya sepadan.¹² Karakteristik subjek penelitian berdasarkan IMT didapatkan mayoritas subjek penelitian memiliki IMT normal sebanyak 22 orang (40,7%). Selain itu subjek penelitian yang memiliki IMT kurus dan gemuk juga cukup banyak. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan Keseimbangan dinamis didapatkan mayoritas keseimbangan baik yaitu 24 orang (44,4%).

Berdasarkan hasil tabel silang didapatkan kategori IMT kurus, 7,4 % memiliki keseimbangan dinamis yang buruk, 9,3 % memiliki keseimbangan dinamis yang sedang, dan 14,8% memiliki keseimbangan dinamis yang baik. Kemudian pada kategori IMT normal 3,7% memiliki keseimbangan dinamis yang buruk, 9,3% memiliki keseimbangan dinamis yang sedang dan 27,8% memiliki keseimbangan dinamis yang baik. Selanjutnya pada kategori IMT gemuk didapatkan 20,4% memiliki keseimbangan dinamis yang buruk, 5,6% memiliki keseimbangan dinamis yang sedang, dan 1,9% memiliki keseimbangan dinamis yang baik. Hasil uji *chi-square* didapatkan hasil p 0,000 ($p<0,05$), artinya adanya hubungan yang memiliki makna diantara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud.

Berdasarkan uji data dengan analisa *spearman-rho*, kekuatan pada penelitian ini menunjukkan adanya hubungan lemah, bermakna, dan tidak searah antara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud, artinya semakin tinggi IMT, semakin rendah keseimbangan dinamisnya. Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian terdahulu dari Habut yang menyebutkan bahwa adanya hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis.⁴ Hasil penelitian juga didukung oleh penelitian Budiwibowo & Setiawati yang juga meneliti tentang IMT dan Keseimbangan tubuh pada siswa SSB Lowo Ijo. Hasilnya didapatkan bahwa adanya hubungan bermakna diantara IMT dengan keseimbangan dinamis.¹³ Hasil penelitian Kananda & Megawati yang meneliti hubungan IMT terhadap keseimbangan dinamis pada 72 subjek di FK Universitas Sumatera Utara. Keseimbangan dinamis diukur menggunakan *modified bass test* didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang bermakna diantara IMT terhadap keseimbangan dinamis.¹⁴

IMT yang tinggi mengalami perubahan pada postur tubuh akibat penumpukan lemak pada perut, dimana hal tersebut mengakibatkan perpindahan letak *center of gravity* (COG) yang semula berada di dalam dan di tengah tubuh tepatnya di satu inchi di depan *vertebrae sacrum* bergeser keluar tubuh yaitu di depan sendi pergelangan kaki, sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan.⁸ Pada orang yang mengalami obesitas terjadi peningkatan *anterior pelvic tilt* yang menyebabkan ekstensi lumbal yang berlebih, seseorang yang memiliki obesitas didapat rata-rata sudut peningkatan lumbal yang lebih tinggi secara signifikan, hal ini disebabkan oleh perubahan geometri tubuh akibat peningkatan lemak pada perut, yang berakibat *center of gravity* (COG) tubuh bergeser ke depan sendi pergelangan kaki, yang berarti orang yang mengalami obesitas memerlukan kekuatan pergelangan kaki yang lebih besar untuk melawan gravitasi yang lebih besar.⁶

Peningkatan IMT juga mempengaruhi kekuatan otot, yang mana hal tersebut mengakibatkan kekuatan otot dan tonus otot menurun yang mengakibatkan massa lemak akan bertambah sehingga terjadinya gangguan pada keseimbangan tubuh saat berdiri ataupun berjalan.⁷ Pada individu yang mengalami peningkatan berat badan kinerja otot, gangguan dalam mobilitas, serta gangguan postural akan terganggu dikarenakan menurunnya kontraksi dan relaksasi otot rangka.¹⁵ Penumpukan lemak pada sekitar sendi dapat menyebabkan terhambatnya pergerakan pada

sendi, sehingga terganggunya mekanisme pada saat bergerak. Penumpukan lemak ini tentunya akan mengganggu interaksi antara persendian dan otot yang diakibatkan oleh penurunan massa serta kekuatan otot yang mengakibatkan terjadinya gangguan pada keseimbangan tubuh.¹⁶

Pada IMT normal dan kurus memiliki persenan massa lemak yang kecil maka semakin besar kekuatan otot, pada IMT normal dan kurus dapat diasumsikan memiliki massa tubuh bukan lemak. Massa tubuh bukan lemak terdiri atas tulang, otot, kulit, dan jaringan tubuh lain. 40 sampai dengan 50% merupakan massa otot yang dapat mempengaruhi kekuatan otot.¹⁷ Otot yang mampu berkontraksi dan berileksasi dengan baik dapat disebut dengan kekuatan otot. Otot yang kuat dapat mempengaruhi keseimbangan serta kegiatan yang dilakukan sehari-hari.⁸ Memiliki IMT normal akan membantu dalam melakukan kegiatan sehari-hari.¹⁸ IMT normal juga dapat mengurangi risiko munculnya macam penyakit seperti gangguan pada jantung, diabetes, serta gangguan pada sendi tulang.¹⁹

Adapun keterbatasan serta kelemahan pada penelitian ini yaitu variabel seperti bentuk arcus kaki dan massa lemak tubuh subjek penelitian tidak dikontrol. Saran yang dapat diberikan kepada penelitian selanjutnya menambahkan instrumen pengukuran arcus kaki dan massa lemak tubuh untuk mengontrol variabel sehingga dapat memperkuat hasil penelitian. Hasil penelitian ini dapat menjadi representasi bahwa mahasiswa yang memiliki IMT yang tinggi memiliki risiko keseimbangan dinamis yang rendah. Selain itu faktor usia dan aktivitas fisik mempengaruhi keseimbangan dinamis. Proses penuaan yang terjadi serta kurangnya aktivitas fisik dapat mempengaruhi keseimbangan dinamis. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, disarankan untuk melibatkan kelompok kontrol dalam penelitian ini. Dengan melibatkan kelompok kontrol, penelitian dapat membandingkan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sehingga dapat mengisolasi pengaruh variabel seperti bentuk arcus kaki dan massa lemak tubuh yang tidak dikontrol. Selain itu, penting untuk melakukan pengukuran yang lebih objektif terhadap variabel tersebut, seperti menggunakan alat pengukur yang terstandarisasi untuk mengurangi subjektivitas dalam pengukuran. Dengan demikian, penelitian dapat memberikan hasil yang lebih valid dan reliabel terkait hubungan antara IMT dan keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud.

SIMPULAN

Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud. Selain itu ditemukan hubungan yang berbanding terbalik antara IMT terhadap keseimbangan dinamis. Dimana semakin tinggi IMT maka keseimbangan dinamisnya semakin rendah dengan tingkat korelasi yang lemah pada mahasiswa Fisioterapi FK Unud. perlu dilakukan intervensi yang bertujuan untuk mengurangi IMT dan meningkatkan keseimbangan dinamis pada mahasiswa Fisioterapi tersebut. Selain itu, hubungan yang berbanding terbalik antara IMT dan keseimbangan dinamis menegaskan pentingnya menjaga berat badan yang sehat untuk mendukung keseimbangan dan fungsi tubuh yang optimal. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan program intervensi dan perencanaan pengajaran di bidang fisioterapi, dengan fokus pada manajemen berat badan dan latihan keseimbangan untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

1. PK RB dan. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. 2018. hlm. 221–2.
2. Widyantara KI, Zuraida R, Wahyuni A. Hubungan Kebiasaan Makan Fast Food, Aktivitas Fisik Dan Gizi Pengetahuan Dengan Status Gizi. *Jurnal Majority*. 2014;3(3):77–85.
3. Santika IGPNA. Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Umur Terhadap Daya Tahan Umum (Kardiovaskuler) Mahasiswa Putra Semester Ii Kelas A Fakultas Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan Ikip Pgri Bali Tahun 2014. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*. 2015;13:42–7.
4. Habut MY, Nurmawan IPS, Wiryanthini IAD. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dan Aktivitas Fisik Terhadap Keseimbangan Dinamis Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2015;2(1):45–51.
5. Kurdanti W, Suryani I, Syamsiatun NH, Siwi LP, Adityanti MM, Mustikaningsih D, dkk. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Obesitas Pada Remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2015;11(4):179.
6. Son SM. Influence of Obesity on Postural Stability in Young Adults. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2016;7(6):378–81.
7. Karunia NLPG, Wibawa A, Adiputra I. MISH. Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Keseimbangan Statis Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2015;2(1):29–33.
8. Fitria DA, Berawi KN. Hubungan Obesitas Terhadap Keseimbangan Postural. *Jimki*. 2019;7(2):76–89.
9. Nurkhopipah A, Probandari AN, Anantanyu S. Kebiasaan Makan, Aktivitas Fisik dan Indeks Massa Tubuh Mahasiswa S-1 Universitas Sebelas Maret. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2017;4(2):117–24.
10. Swarnalatha S, Sivashankari A, Malarvizhi D. Correlation Between Body Mass Index And Dynamic Postural Control Among Young Healthy Adults. *Biomedical Research and Clinical Practice*. 2018;3(3):1–6.
11. Jalil R, Hakim N, Jasmani P, Palopo UM. Efek Aktivitas Fisik Pada Indeks Massa Tubuh. *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJPES)*. 2021;3(2):68–77.
12. Dharmawan P, Jaya IPP, Suadnyana IAA. Hubungan Indeks Masa Tubuh (Imt) Terhadap Keseimbangan Dinamis Pada Lansia Di Pwri Kota Denpasar. *PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;6(3):1662–8.
13. Budiwibowo F, Setiowati A. Unsur Indeks Massa Tubuh Dan Kekuatan Otot Tungkai Dalam Keseimbangan. *Journal of Sport Sciences and Fitness*. 2015;4(2):31–6.
14. Kananda G, Megawati ER. The Relationship Among Body Mass Index, Physical Activity, Dynamic Balance, and Sleep Patterns. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. 2020;5(2):111–5.

15. Azi YPM, Amir TL, Anggita MY. Hubungan Antara Obesitas Dengan Keseimbangan Postural Pada Mahasiswa Universitas Esa Unggul. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*. 2018;20(1):16–24.
16. Puriyanti NMR, Widnyana M, Dinata IMK, Saraswati PAS. Obesitas Berhubungan Dengan Keseimbangan Lansia Di Desa Cangu. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2023;11(1):31–5.
17. Setiowati A. Hubungan Indeks Massa Tubuh , Persen Lemak Tubuh , Asupan Zat Gizi dengan Kekuatan Otot. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 2014;4(1):32–8.
18. Krismawati LDE, Andayani NLN, Wahyuni N. Hubungan Antara Aktivitas Fisik Dengan Indeks Massa Tubuh (Imt) Pada Remaja Usia 16-18 Tahun Di Sma Negeri 2 Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2019;7(1):29–32.
19. Febriyanti NK, Adiputra IN, Sutadarma IWG. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik. *Jurnal Medika Udayana*. 2015;831.



Karya ini dilisensikan dibawah [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).