

HUBUNGAN INDEKS MASA TUBUH (IMT) TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS PADA LANSIA DI PWRI KOTA DENPASAR

Putu Dharmawan¹, I Putu Prisa Jaya², Ida Ayu Astiti Suadnyana²

Program Magister Fisiologi Olahraga Universitas Udayana¹ · Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu
Ilmu Kesehatan Universitas Bali Internasional, Denpasar Bali²
putudharmawan12@gmail.com¹, prisajaya@iikmpbali.ac.id²

ABSTRACT

The elderly population in Indonesia has increased every year. In the elderly there is a decrease due to degenerative processes that will give rise to various kinds of problems. One of them is the improvement of muscle strength in the elderly and the increase in body mass will result in problems with body balance both when standing upright and walking. Another that is also often experienced by the elderly is weight loss. Weight loss will affect the BMI of the elderly. Changes in BMI will result in balance problems in the body, both static and dynamic equilibrium. Dynamic balance is essential for everyday life such as walking. This study aims to determine the relationship between BMI and dynamic balance in the elderly. This study used a cross-sectional study design. The population of this study was the elderly in PWRI Denpasar City. This study used a simple random technique method with a total sample of 45 people who had met the inclusion and exclusion criteria. Measurements of height and weight are carried out to determine BMI, while for dynamic balance, TUGT measurements are carried out. The data obtained were processed using SPSS software with a chi-square test to determine the relationship between BMI and dynamic balance. Research shows that of the 45 elderly PWRI Denpasar City aged 60-80 years, respondents with the most dynamic balance categories were obtained in the normal BMI category as many as 11 people while in the dynamic equilibrium category, which has the highest risk of falling in the overweight BMI category of 10 people. The relationship between BMI and dynamic equilibrium and chi-square test obtained results $p = 0.001$ ($p < 0.05$).

Keywords : Body Mass Index, Dynamic Balance, Elderly.

ABSTRAK

Penduduk lansia di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan. Pada lansia terjadi penurunan karena proses degeneratif yang akan memunculkan berbagai macam masalah. Salah satunya adalah Penurunan kekuatan otot pada lansia serta meningkatnya massa tubuh akan mengakibatkan masalah keseimbangan tubuh baik saat berdiri tegak maupun berjalan. Masalah lain yang juga sering dialami oleh lansia adalah penurunan berat badan. Penurunan berat badan akan mempengaruhi IMT dari lansia tersebut. Perubahan IMT akan mengakibatkan masalah keseimbangan pada tubuh, baik keseimbangan statis maupun dinamis. Keseimbangan dinamis sangat penting untuk kehidupan sehari-hari seperti berjalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada lansia. Penelitian ini menggunakan rancangan *cross-sectional study*. Populasi penelitian ini adalah lansia di PWRI Kota Denpasar. Penelitian ini menggunakan metode teknik acak sederhana dengan jumlah sampel sebanyak 45 orang yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengukuran tinggi badan dan berat badan dilakukan untuk mengetahui IMT, sedangkan untuk keseimbangan dinamis dilakukan pengukuran TUGT. Data yang didapat diolah menggunakan software SPSS dengan uji *chi-square* untuk mengetahui hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis. Penelitian menunjukkan bahwa dari 45 lansia PWRI Kota Denpasar yang berumur 60-80 tahun didapatkan responden dengan kategori keseimbangan dinamis baik terbanyak pada kategori IMT normal sebanyak 11 orang sedangkan pada kategori keseimbangan dinamis yang memiliki resiko jatuh rendah terbanyak pada kategori IMT *overweight* sebanyak 10 orang. Adanya hubungan antara IMT terhadap keseimbangan dinamis dengan uji *chi-square* didapatkan hasil $p = 0,001$ ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Indeks Massa Tubuh, Keseimbangan Dinamis, Lansia.

PENDAHULUAN

Secara *global* populasi lansia di Indonesia akan terus mengalami peningkatan, peningkatan yang terjadi lebih tinggi dari pada populasi lansia di wilayah Asia dan *global* setelah tahun 2050. Hasil dari sensus penduduk tahun 2010, yang menyatakan bahwa Indonesia saat ini termasuk dalam 5 besar negara dengan jumlah penduduk lansia terbanyak di dunia. Penduduk lansia di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan selama 30 tahun terakhir dengan populasi 5,30 juta jiwa (sekitar 4,48%) pada tahun 1970 dan meningkat menjadi 18,10 juta jiwa pada tahun 2010, di mana tahun 2014 penduduk lansia berjumlah 20,7 juta jiwa (sekitar 8,2%) dan diprediksikan jumlah lansia meningkat menjadi 27 juta pada tahun 2020 (Misnaniarti, 2017).

Berdasarkan data survey penduduk antar sensus (Supas) 2015, jumlah lanjut usia Indonesia sebanyak 21,7 juta atau 8,5%. Dari jumlah tersebut, terdiri dari lansia perempuan 11,6 juta (52,8%) dan 10,2 juta (47,2%) lanjut usia laki-laki (Badan Pusat Statistik, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia termasuk negara yang akan memasuki era penduduk menua (*ageing population*), karena jumlah penduduk yang berusia 60 tahun ke atas telah melebihi angka 7,0%. Dilihat dari distribusi penduduk lanjut usia menurut provinsi, terdapat beberapa provinsi yang sudah mengalami penuaan penduduk pada tahun 2015. Hasil Supas 2015 menunjukkan empat provinsi dengan persentase penduduk lanjut usia tertinggi yaitu Daerah Istimewa Yogyakarta (13,6%), Jawa Tengah atau Jateng (11,7%), Jawa Timur atau Jatim (11,5%), dan Bali sebesar 10,4% (Badan Pusat Statistik, 2015).

Pada lansia telah terjadi beberapa perubahan fisiologis yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan pada fungsi dari sistem organ yang pada akhirnya dapat menyebabkan proses penuaan. Perubahan fisiologis pada lansia diantaranya dapat menyebabkan terjadinya

perubahan morfologi yang bersifat degeneratif, pada panca indera yang meliputi mata, hidung, telinga, saraf perasa di lidah dan kulit, dan penurunan yang biasa terjadi pada sistem kardiovaskuler dan penurunan fungsi muskuloskeletal (Fatimah, 2010).

Penurunan fungsi muskuloskeletal disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah penurunan aktifitas fisik. Penurunan aktivitas fisik ini akan menyebabkan berbagai masalah salah satunya adalah obesitas. Obesitas berhubungan dengan penyakit berbagai penyakit dan didefinisikan oleh kelebihan jaringan lemak. Seseorang dianggap sebagai obesitas ketika IMT adalah sama dengan atau lebih besar dari 30 kg/m, sedangkan kurangnya berat badan juga dapat menimbulkan berbagai masalah seperti *osteoporosis*. Oleh karena hal inilah penting untuk mencakup evaluasi dari IMT dengan kondisi kesehatan orang tua secara keseluruhan. IMT yang normal sangat diperlukan oleh semua orang untuk mempermudah melakukan aktivitas sehari-hari dan menghindari terjadinya penyakit (Saraswati *et al*, 2015). IMT dibagi dalam beberapa kelompok IMT, diantaranya *underweight* <18,5, *normalweight* 18,5-22,9, *overweight* ≥ 23, *obese* 25,0-29,9.

Penurunan kekuatan otot pada lansia serta meningkatnya massa tubuh akan mengakibatkan masalah keseimbangan tubuh baik saat berdiri tegak maupun berjalan. Massa otot yang rendah juga dapat menyebabkan kegagalan biomekanik dari respon otot serta hilangnya mekanisme keseimbangan tubuh. Keseimbangan merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk tetap berada dalam keadaan seimbang dan menyesuaikan diri terhadap gravitasi, permukaan tanah dan objek dalam lingkungannya ketika melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari (Paramurthi *et al*, 2014).

Keseimbangan terbagi menjadi dua yaitu keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan

statis merupakan kondisi tubuh yang mempertahankan posisi tubuh dalam keadaan diam, sedangkan keseimbangan dinamis merupakan kondisi tubuh dalam mempertahankan posisi tubuh saat bergerak. Bagi para lansia keseimbangan dinamis berperan penting dalam menunjang aktivitas fungsional. Pada lansia mengalami banyak penurunan fungsi tubuh, lansia juga harus tetap aktif dalam beraktivitas, jika tidak lansia akan mengalami penurunan yang signifikan dan mempunyai resiko jatuh yang tinggi (Fatimah, 2010).

Penelitian terdahulu oleh Amir dan Azi pada tahun 2021 yang berjudul "Pengaruh Indeks Massa Tubuh Terhadap Keseimbangan Postural Dinamis Pada Mahasiswa Universitas Esa Unggul" mendapatkan hasil adanya pengaruh yang signifikan antara IMT dengan keseimbangan dinamis pada mahasiswa atau remaja dengan nilai $p=0,001$. Penelitian lain oleh Yuliadarwati et al pada tahun 2021 yang berjudul "Hubungan Indeks Massa Tubuh (Obesitas) Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lansia Di Posyandu Lansia" menyebutkan bahwa adanya pengaruh IMT terhadap keseimbangan dinamis pada lansia. Penelitian lain oleh Yulia Kusuma Wardhani pada tahun 2019 yang berjudul "Korelasi Indeks Massa Tubuh Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lanjut Usia Di Posyandu Dahlia 14 Kelurahan Pucang Sawit Kecamatan Jebres Surakarta" juga menyebutkan adanya hubungan antara IMT dengan keseimbangan dinamis pada lansia dengan nilai $p=0,045$. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat IMT dengan tingkat keseimbangan dinamis pada lansia di organisasi tersebut.

HASIL

Data deskriptif dalam penelitian ini terkait umur, jenis kelamin, IMT, dan keseimbangan dinamis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

| Kelompok Usia | Usia Minimum | Usia Maksimum |
|---------------|--------------|---------------|
| 60-80 | 60 | 80 |

Tabel menunjukkan usia responden dengan usia minimum 60 tahun, usia maksimum 80 tahun dengan rata-rata 65,29 dan simpang baku 5,221.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | F | % |
|---------------|-----------|--------------|
| Laki-laki | 13 | 28,9 |
| Perempuan | 32 | 71,1 |
| Total | 45 | 100,0 |

Berdasarkan tabel maka diketahui responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu berjumlah 32 responden (71.1%) dari pada responden berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 12 responden (28.9%).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan IMT

| IMT | F | % |
|--------------------|-----------|--------------|
| <i>Underweight</i> | 10 | 22,2 |
| <i>Normal</i> | 12 | 26,7 |
| <i>Overweight</i> | 12 | 26,7 |
| Obesitas | 11 | 24,4 |
| Total | 45 | 100,0 |

Tabel menunjukkan bahwa responden pada kategori *underweight* sebanyak 10 responden (22,2%), normal sebanyak 12 responden (26,7%), *overweight* sebanyak 12 responden (26,7%), obesitas sebanyak 11 responden (24,4%).

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Keseimbangan Dinamis

| Keseimbangan | F | % |
|---------------------|-----------|--------------|
| Baik | 23 | 51,1 |
| Resiko jatuh ringan | 22 | 48,9 |
| Total | 45 | 100,0 |

Tabel menunjukkan bahwa responden pada keseimbangan baik sebanyak 23 responden (51,1%) yang berarti memiliki keseimbangan baik dan pada resiko jatuh ringan sebanyak 22

responden (48,9%) yang berarti keseimbangan baik tapi memiliki resiko jatuh ringan.

Tabel 5. Tabel Silang IMT Terhadap Keseimbangan Dinamis

| Kategori IMT | Keseimbangan Dinamis | | | | T |
|--------------------|----------------------|-------|---------------------|-------|----|
| | Baik | | Resiko jatuh ringan | | |
| | F | % | F | % | |
| <i>Underweight</i> | 7 | 15,6% | 3 | 6,7% | 10 |
| <i>Normal</i> | 11 | 24,4% | 1 | 2,2% | 12 |
| <i>Overweight</i> | 2 | 4,4% | 10 | 22,2% | 12 |
| Obesitas | 3 | 6,7% | 8 | 17,8% | 11 |
| Jumlah | 23 | 51.1% | 22 | 48.9% | 45 |

Dari tabel dapat dilihat responden yang kemampuan keseimbangan dinamisnya baik terbanyak pada kategori *normal* sebanyak 11 orang (24,4%), selanjutnya keseimbangan dinamis dengan resiko jatuh ringan terbanyak pada kategori *overweight* yaitu 10 orang (22,2%). Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square* untuk mencari hubungan antara IMT dengan keseimbangan dinamis pada lansia di PWRI Kota Denpasar diperoleh nilai *p* sebesar 0,001. Dari analisis data dengan menggunakan metode uji *chi-square*, maka dapat disimpulkan ($p < 0.05$) ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan keseimbangan dinamis.

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Pada karakteristik berdasarkan umur menunjukkan bahwa responden pada penelitian ini memiliki umur rata-rata 65,29 tahun. Total sampel penelitian ini sebanyak 45 orang sesuai dengan rumus besar sampel yang dicari. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa cukup banyaknya lansia yang mengalami berat badan berlebihan. Kelebihan berat badan,

baik itu obesitas maupun *overweight* disebabkan karena tidak seimbangnya jumlah kalori yang masuk sehingga menyebabkan kelebihan kalori dalam tubuh dan kemudian disimpan sebagai lemak (Paramurthi *et al*, 2014). Nilai IMT juga dipengaruhi oleh faktor usia dimana semakin bertambahnya usia seseorang, cenderung akan menyebabkan mereka mengalami penurunan massa otot dan memudahkan terjadinya penumpukan lemak tubuh. Kadar metabolisme juga menurun yang akan menyebabkan kebutuhan kalori yang diperlukan lebih rendah (Saraswati *et al*, 2015).

Karakteristik jenis kelamin memperlihatkan bahwa responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu berjumlah 32 responden dan responden laki-laki yang berjumlah 13 responden. Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak yang mengalami *overweight* dan obesitas. Ini sejalan dengan penelitian Paramurthi *et al* (2014) dimana secara rata-rata laki-laki mempunyai masa otot yang lebih banyak dari pada perempuan, sehingga laki-laki memakai lebih banyak kalori dibandingkan dengan perempuan bahkan saat istirahat. Dimana otot memiliki sifat membakar kalori lebih banyak dari tipe-tipe jaringan lain. Dengan demikian perempuan lebih mudah bertambah berat badan dibandingkan laki-laki walaupun dengan asupan kalori yang sama (Paramurthi *et al*, 2014).

Hubungan IMT Terhadap Keseimbangan Dinamis

Pada penelitian ini responden yang dicari adalah lansia di PWRI Kota Denpasar yang memiliki IMT baik kategori *underweight*, *normal*, *overweight* dan obesitas. Pada distribusi responden berdasarkan IMT dapat dilihat responden yang memiliki kategori IMT *underweight* sebanyak 10 responden (22,2%), *normal* sebanyak 12 responden (26,7%), *overweight* sebanyak 12

(26,7%), obesitas sebanyak 11 (24,4%). Seseorang yang memiliki nilai IMT normal cenderung memiliki nilai keseimbangan dinamis yang lebih baik dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki IMT normal. Orang dengan IMT normal biasanya memiliki kekuatan otot yang bagus. Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau group otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun secara statis. Kekuatan otot dihasilkan oleh kontraksi otot yang maksimal. Otot yang kuat merupakan otot yang dapat berkontraksi dan rileksasi dengan baik, jika otot kuat maka keseimbangan dan aktivitas sehari-hari dapat berjalan dengan baik (Habut *et al*, 2015).

Peningkatan IMT akan mempengaruhi kekuatan otot, sehingga jika otot tersebut lemah dan massa tubuh bertambah maka akan terjadi masalah keseimbangan tubuh saat berdiri maupun berjalan (Ilyasin, 2018). Peningkatan IMT ini terjadi karena ketidakseimbangan energi antara asupan makanan atau jumlah kalori yang dikonsumsi dengan energi yang digunakan atau dikeluarkan hingga menyebabkan penumpukan energi alam bentuk lemak. Usia juga turut mempengaruhi peningkatan IMT, bukan hanya itu peningkatan IMT juga akan mempengaruhi kekuatan otot, sehingga jika otot melemah yang akan terjadi masalah keseimbangan tubuh saat berdiri maupun berjalan (Kananda, 2019). Orang yang obesitas dari segi anatomi akan mengalami perubahan postur yang terjadi adalah menurunnya lingkup gerak sendi (LGS), berkurangnya elastisitas pada ligament dan otot, serta berubahnya *center of gravity* (COG). Dampak dari perubahan postur dapat menyebabkan tubuh menjadi instabilitas (Sentoso, 2016).

Asupan energi berlebihan tanpa diimbangi dengan aktivitas fisik yang sesuai secara berkelanjutan dapat

mengakibatkan obesitas atau peningkatan IMT (Saraswati *et al*, 2015). Distribusi data kategori *underweight* sebanyak 10 responden (22,2%). Seseorang dengan berat badan yang kurang akan dihadapkan pada risiko masalah-masalah kesehatan. Orang dengan berat badan kurang (*underweight*) biasanya memiliki komposisi tubuh yang tidak seimbang, khususnya lemak dan otot yang berperan pada keseimbangan. Orang *underweight* biasanya tidak mendapatkan kalori yang cukup untuk bahan bakar tubuh dan lemak tubuh yang terlalu juga bisa mengakibatkan turunnya efektivitas kesegaran jasmani (Habut *et al*, 2015).

Berdasarkan distribusi responden keseimbangan dinamis memperlihatkan keseimbangan baik sebanyak 23 responden (51,1%), resiko jatuh ringan sebanyak 22 responden (48,9%). Dari hasil yang didapat, keseimbangan dinamis dengan resiko jatuh ringan banyak dialami oleh *overweight* dan obesitas. Pada keseimbangan baik banyak dialami oleh responden *underweight* dan normal. Hasil tabel silang IMT dengan keseimbangan dinamis menunjukkan yang keseimbangan baik pada kategori IMT *underweight* sebanyak 7 responden (15,6%), normal sebanyak 11 responden (24,4%), *overweight* sebanyak 2 responden (4,4%) dan obesitas sebanyak 3 responden (6,7%). Sedangkan pada kategori resiko jatuh ringan dengan IMT *underweight* sebanyak 3 responden (6,7%), normal sebanyak 1 responden (2,2%), *overweight* sebanyak 10 responden (22,2%) dan obesitas sebanyak 8 responden (17,8%). Hasil uji *chi-square* yang dilakukan menunjukkan hasil p sebesar 0,001 ($p < 0,05$), berarti bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara IMT terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di PWRI Kota Denpasar.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Wardhani (2019) yang menyatakan adanya hubungan antara IMT dengan

keseimbangan dinamis pada lansia dengan nilai $p = 0,045$. Pada penelitian ini menyebutkan bahwa semakin tinggi IMT seorang maka keseimbangan dinamis orang tersebut akan semakin rendah (Wardhani, 2019). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Pringgadani *et al.*, (2020) yang menyebutkan IMT yang tinggi mempunyai resiko jatuh lebih tinggi dibandingkan dengan IMT normal dengan nilai $p = 0,01$ (Dwi Jayanti *et al.*, 2020).

IMT yang tinggi, terutama penumpukan lemak di abdominal mempunyai resiko mudah jatuh, hal ini terjadi karena seseorang yang mempunyai IMT tinggi, terjadi tekanan postural yang tinggi dan gangguan keseimbangan yang mengakibatkan berubahnya *the center of the body mass* (COM). Hal ini sangat dipengaruhi oleh instabilitas postural. Instabilitas postur sering dikaitkan dengan proses penuaan yang berhubungan dengan penurunan kekuatan otot, penurunan massa otot, penurunan kepadatan tulang, penurunan kualitas otot rangka, distribusi lemak (Dwi Jayanti *et al.*, 2020).

Tinggi dan pendek atau berat dan ringannya seseorang akan membedakan letak titik berat yang mempengaruhi keseimbangan. Kelebihan berat badan akan mempengaruhi tingkat keseimbangan tubuh seseorang dan menimbulkan resiko jatuh yang tinggi. Selain itu rendahnya aktivitas fisik dapat meningkatkan berat badan dan berpengaruh pada peningkatan IMT, bukan hanya itu kegemukan juga akan mempengaruhi kekuatan otot, sehingga jika otot lemah dan massa tubuh bertambah akan terjadi masalah keseimbangan tubuh saat berdiri maupun berjalan (Kananda, 2019).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini terdapat lansia yang terbanyak pada kategori IMT normal dengan keseimbangan

bagus sebanyak 24,4%, sedangkan dengan keseimbangan yang memiliki resiko jatuh rendah terbanyak pada kategori IMT *overweight* sebanyak 22,2% dan didapat nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang membuktikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan keseimbangan dinamis pada lansia di PWRI Kota Denpasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih sampaikan sebesar-besarnya kepada ibu dayu, pak dita, pak prisa yang telah memberikan bantuan maupun masukan dalam penulisan dan dalam pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada yoga dan ewik yang telah membantu dalam mempersiapkan perlengkapan dan alat-alat keperluan untuk penelitian dan juga kepada teman-teman kuliah saya yang telah membantu memberikan masukan-masukan sehingga penelitian ini berjalan lancar.

Ucapan Terimakasih Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada seluruh lansia dan pengurus PWRI Kota Denpasar yang telah membantu dalam proses penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2015) *hasil survei penduduk antara sensus 2015*.
- Dwi Jayanti Pringgadani, Ari Wibawa, N.W. (2020) 'HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN RESIKO JATUH PADA LANSIA DI DENPASAR', 8(2), p. 4. Available at: <https://doi.org/10.2337/db06-1293.Additional>.
- Fatimah (2010) *Merawat Manusia Lanjut Usia*.

- Habut, M.Y., Nurmawan, I.P.S. and Wiryanthini, I.A.D. (2015) 'HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP KESEIMBANGAN DINAMIS PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA', *Erepo Unud*, 831, pp. 1–14.
- Ilyasin, M. (2018) *Hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan keseimbangan statis pada lanjut usia di Kelurahan Karangasem Kecamatan Laweyan Surakarta*. Surakarta.
- Kananda, G. (2019) *Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Terhadap Keseimbangan Dinamis dan Pola Tidur pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*, *Repository Institusi USU*. medan.
- Misnaniarti (2017) 'ANALISIS SITUASI PENDUDUK LANJUT USIA DAN UPAYA PENINGKATAN KESEJAHTERAAN SOSIAL DI INDONESIA', 8, pp. 67–73.
- Paramurthi, I.A.P., Andayani, N. and Purnawati, S. (2014) 'No Title THE HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS OLAHRAGA TERHADAP FLEKSIBILITAS LUMBAL PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 3. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MIFI.2015.v03.i01.p06>.
- Saraswati, N.L.P.G.K., Wibawa, A. and Adiputra, L.M.I.S.H. (2015) 'HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN KESEIMBANGAN STATIS PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2, pp. 29–33.
- Sentoso, A.M. (2016) *HUBUNGAN ANTARA OBESITAS DENGAN KESEIMBANGAN DINAMIS PADA LANJUT USIA DI KELURAHAN GONILAN*. Surakarta.
- Wardhani, Y.K. (2019) *KORELASI INDEKS MASA TUBUH (IMT) DENGAN KESEIMBANGAN DINAMIS LANJUT USIA DI POSYANDU DAHLIA 14 KELURAHAN PUCANG SAWIT KECAMATAN JEBRES SURAKARTA*. Surakarta.