

HUBUNGAN PERSEN MASSA LEMAK DAN PERSEN MASSA OTOT DENGAN TEKANAN DARAH PADA LANSIA SENAM DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BUMI NABUNG KABUPATEN LAMPUNG TENGAH

Azahra Salsabilla¹, Mayesti Akhriani²

azahrasalsabilla8@gmail.com¹, mayestiakhr@gmail.com²

Universitas Aisyah Pringsewu

ABSTRACT

Blood pressure in older people occurs due to structural and functional changes in the peripheral vascular system, which is responsible for changes in blood pressure. Mechanisms that result in high blood pressure due to obesity include an increase in over activity and a progressive decrease in muscle mass; the effect is a loss of muscle strength. Increasing age will reduce the number and size of skeletal muscle fibers, resulting in a progressive decrease in muscle mass with the loss of muscle strength. Gymnastics can reverse the need for oxygen in cells, which will increase energy, thereby increasing heart rate and blood pressure. This study aimed to analyze the relationship between percent fat mass and percent muscle mass with blood pressure in elderly gymnastics in the working area of Bumi Nabung Public Health Center, Central Lampung Regency. The research method used is quantitative, using a Cross-Sectional design. The Total Population was 67 elderly gymnastics, and the total sample was 67 elderly gymnastics, with sampling techniques using Purposeful Sampling. The research was conducted from June 26 to July 12, 2024, at Posbindu Bumi Nabung. The instruments used were digital sphygmomanometers, Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), and questionnaires. Data analysis in this study used the Gamma Test. The results showed no significant relationship between percent fat mass and percent muscle mass, with blood pressure 0.394 and 0.171 obtained from independent variables in this test being not normally distributed (> 0.05). The correlation value of the percent fat mass obtained was 0.080, and the correlation value of the percent muscle mass obtained was 0.057.

Keywords: *Percent Fat Mass, Percent Muscle Mass, Blood Pressure.*

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan tekanan darah tinggi atau hipertensi adalah suatu kondisi terjadinya peningkatan tekanan dalam pembuluh darah secara terus menerus dan meningkatnya tekanan darah tidak diketahui sebab yang pasti, tetapi faktor tertingginya dapat disebabkan oleh asupan garam tinggi, berat badan lebih, aktivitas fisik, stress, polusi udara dan rokok (WHO, 2018).

Hipertensi dikenal dengan penyakit *silent killer* karena tidak sadar menderita hipertensi sebelum memeriksa tekanan darah, dapat menyebabkan kematian secara mendadak dan juga jadi penyebab kematian tertinggi di Indonesia dan dapat meningkatkan resiko penyakit yang lainnya seperti stroke, aneurisma, gagal jantung, serangan jantung, dan kerusakan ginjal (Kolibu, *et al.*, 2017).

Tekanan darah pada lansia terjadi karena adanya perubahan struktural dan fungsional pada sistem pembuluh perifer yang bertanggung jawab pada perubahan tekanan darah (Suciati, *et al.*, 2016). Penelitian Liao, *et al.* (2017) menemukan bahwa peningkatan risiko hipertensi pada lanjut usia terkait dengan penurunan regangan sistolik longitudinal atrium yang kehilangan kelenturannya dan menjadi kaku karena itu darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh darah yang sempit daripada biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan darah (Yunus, *et al.*, 2021).

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa hipertensi menyerang 22% penduduk dunia dan mencapai 36% angka kejadian di Asia Tenggara. Hipertensi juga menjadi penyebab kematian dengan angka 23,7% dari total 1,7 juta kematian di Indonesia tahun 2016 (Anitasari, 2019 dalam Hariawan dan Tatisina, 2020). Berdasarkan Riskesdas tahun 2018, prevalensi hipertensi di Indonesia meningkat dari tahun 2013 sebesar 25,8% menjadi 34,1% pada tahun 2018. Hipertensi terjadi pada kelompok umur 31-44 tahun (31,6%), umur 45-54 tahun (45,3%) dan umur 55-64 tahun (55,2%) (Riskesdas, 2018).

Provinsi Lampung sendiri hanya mencapai 8,0%. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2016, hasil pengukuran hipertensi tertinggi di Kota Bandar Lampung sebesar 25.011 penderita, dimana jumlah hipertensi pada pria berjumlah 9.509 dan wanita berjumlah 15.502 penderita dan terendah di Kabupaten Lampung Barat yang hanya mencapai 503 penderita. Pada Tahun 2016 hasil pengukuran hipertensi di Kabupaten Lampung Tengah sendiri adalah dari jumlah penduduk sebanyak 299.620 orang dan dilakukan pengukuran tekanan darah pada pria berjumlah 570 orang dan wanita berjumlah 990 orang (Dinkes Lampung, 2018).

Pada lansia, hipertensi muncul karena terjadi perubahan struktural dan fungsional pada sistem pembuluh darah perifer, yang termasuk aterosklerosis, kehilangan elastisitas jaringan ikat, dan penurunan kemampuan relaksasi otot polos pembuluh darah, mengurangi kemampuan pembuluh darah untuk berdistensi dan meregang. Diperlukan pola olahraga yang konsisten untuk mencegah atau mengurangi risiko penumpukan zat kolagen dan aterosklerosis, yang menjadi faktor penyebab hipertensi (Agustina., *et.*, *al.*, 2024).

Persentase massa lemak tubuh merupakan pengukuran jumlah penumpukan jaringan lemak dalam tubuh. Kebiasaan kalori yang berlebihan baik dari makan maupun minuman, disimpan dalam tubuh lemak. Penumpukan jaringan lemak menjadi pemicu sejumlah gangguan metabolisme, hipertensi, serta gangguan mekanisme pernapasan. Pelaksanaan latihan senam mampu meningkatkan pembakaran lemak akibat meningkatkan metabolisme oksigen lokal (Devi, 2022).

Massa otot pada lansia faktor-faktor yang dapat memengaruhi massa otot diantaranya adalah usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, perubahan hormon, asupan makanan, obat-obatan, penyakit yang berkaitan dengan proses inflamasi (Niswatin, 2021). Pertambahan usia akan menurunkan jumlah dan ukuran serabut otot skeletal sehingga menurunkan massa otot tersebut secara progresif efeknya adalah hilangnya kekuatan otot. Untuk mempertahankan kondisi otot tetap baik maka diperlukan latihan fisik, asupan nutrisi yang adekuat (Lintin. 2019).

Salah satu faktor yang bisa mengakibatkan terjadinya tekanan darah meningkat pada lansia yaitu karena faktor kurangnya melakukan aktifitas fisik seperti berolahraga secara teratur. Kurangnya latihan aktivitas fisik seperti senam, juga bisa mengakibatkan hipertensi dikarenakan terjadinya penurunan cardiac output (curah jantung) sehingga pemompaan ke jantung menjadi lebih berkurang. Kurangnya latihan aktivitas fisik dapat menyebabkan terjadinya kekakuan pembuluh darah, sehingga aliran darah tersumbat dan dapat menyebabkan hipertensi. Selain itu, karena dipengaruhi oleh faktor kurang tidur (insomnia) (Sriwahyuni, *et.*, *al.*, 2023).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu kuantitatif dengan desain *Cross-Sectional* Populasi penelitian ini yaitu 67 lansia dan total sampel 67 responden di Pos Binaan Terpadu (Posbindu) wilayah kerja Puskesmas Bumi Nabung Kabupaten Lampung Tengah yang mengikuti senam. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Penelitian ini dilakukan tanggal 26 Juni - 12 Juli 2024 di Pos Binaan Terpadu (Posbindu) wilayah kerja

Puskesmas Bumi Nabung Kabupaten Lampung Tengah. Analisis data yaitu dengan Uji Gamma. Pengukuran data tekanan darah menggunakan *sphymumanometer digital*, pengukuran data persen massa lemak dan persen massa otot menggunakan *Bioelectrical Impedence Analysis (BIA)*, dan kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

1. Gambaran Umum Responden

Tabel 1 Karakteristik Responden

Variabel	n	%
Usia		
44 - 59 tahun	37	52,2
60 – 69 tahun	24	35,8
>70 tahun	6	12
Total	67	100
Pekerjaan		
IRT	35	52,3
Buruh Tani	22	32,8
Pedagang	10	14,9
Total	67	100
Riwayat penyakit		
Gula darah	16	23,8
TD tinggi	39	58,3
DM (Diabetes Melitus)	12	17,9
Total	67	100

Berdasarkan tabel 1 diatas pada kategori usia yaitu 44 – 59 tahun sebanyak 37 (52,2%) responden, pada pekerjaan IRT sebanyak 35 (52,3%) responden, dan pada riwayat penyakit TD tinggi sebanyak 39 (58,3%) responden.

Lansia memiliki resiko lebih tinggi mengalami tekanan darah tinggi dibandingkan orang dewasa. Jantung dan pembuluh darah akan mengalami perubahan structural dan fungsiaonal seiring bertambahnya usia (Kemenkes RI, 2019). Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Fitria & Prameswari, 2021) yang menunjukkan bahwa tekanan darah cenderung meningkat sering bertambahnya usia. Hal ini disebabkan oleh menurunnya fungsi fisisologis organ tubuh seperti jantung, pembuluh darah dan hormon, yang kemudian menyebabkan arteri kehilangan elastisitasnya disertai faktor lain yang memicu tekanan darah tinggi.

2. Tekanan Darah

Tabel 2 Distribusi Tekanan Darah Responden

Klasifikasi (mmHg)	Sistolik	
	n	%
Relndah (<120)	1	1,5
Normal (120-139)	11	16,5
Tinggi (140-159)	37	55,2
Sangat Tinggi (>160)	18	26,8
Jumlah	67	100

Klasifikasi (mmHg)	Diastolik	
	n	%
Rendah (<80)	12	17,9
Normal (80-89)	25	37,3

Tinggi (90-99)	23	34,3
Sangat Tinggi (>100)	7	10,5
Jumlah	67	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar dengan tekanan darah sistolik (55,2%) termasuk dalam kategori tinggi dengan jumlah 37 orang dan kategori normal pada tekanan darah diastolik (37,3%) dengan jumlah 25 orang.

Menurut teori Sundari, 2022 menyebutkan bahwa Sebelum senam hipertensi mayoritas responden mengalami hipertensi kategori hipertensi derajat 1, setelah diberikan senam hipertensi mayoritas tekanan darah menjadi normal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan tekanan darah pada lansia dengan hipertensi sebelum dilakukan senam hipertensi mayoritas pada perempuan yang berusia 60-69 tahun, hal ini disebabkan karena jenis kelamin perempuan beresiko terkena hipertensi.

Hal ini diasumsikan bahwa ada penurunan tekanan darah pada lansia dengan hipertensi setelah diberikan intervensi senam hipertensi selama seminggu 3 kali selama 20 menit. Penurunan tekanan darah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dengan melakukan aktivitas fisik seperti halnya dengan senam hipertensi. Senam hipertensi adalah salah satu bentuk olahraga yang bermanfaat bagi lanjut usia karena dapat membantu menjaga keseimbangan tekanan darah dan penurunan tekanan darah. Diperkuat penelitian Heafa et al., (2019), melakukan kegiatan senam hipertensi sesuai prosedur dapat membantu menurunkan tekanan darah. Selain itu upaya untuk mengendalikan hipertensi yaitu menghindari stres, mengurangi konsumsi gula dan menurunkan berat badan. Jadi dapat disimpulkan dengan melakukan senam responden mengalami tekanan darah normal.

Sejalan dengan hasil penelitian Rismayanthi, 2020, metabolisme tubuh akan melambat saat seseorang dalam kondisi rileks, yang dapat berdampak pada denyut jantung dan mengendurkan otot tubuh terutama otot pembuluh darah yang berfungsi untuk menurunkan tekanan darah dan mempertahankan elastisitas pembuluh darah arteri.

3. Persen Massa Lemak

Tabel 3 Distribusi Responden Persen Massa Lemak

Kategori (%)	n	Persentase (%)
Underfat ($\leq 15\%$)	0	0%
Healthy (16 – 29%)	53	79,1%
Overfat (30 – 34%)	14	20,9%
Obese ($\geq 35\%$)	0	0%
Jumlah	67	100

Tabel 3 menunjukkan distribusi persen massa lemak kategori healthy sebanyak 53 (79,1%) responden dan overfat sebanyak 14 (20,9%) responden.

Menurut teori Guntara, 2023 menyubutkan bahwa lemak yang berlebihan dalam tubuh dapat menyebabkan timbulnya risiko terhadap kesehatan, yaitu salah satunya adalah obesitas atau kegemukan. Penderita obesitas memiliki potensi untuk mengidap darah tinggi yang disebabkan oleh pembuluh darah vena ataupun arteri dipenuhi oleh karat lemak.

Sejalan dengan hasil penelitian Devi, 2022, Persentase massa lemak tubuh merupakan pengukuran jumlah penumpukan jaringan lemak dalam tubuh. Kebiasaan kalori yang berlebihan baik dari makan maupun minuman, disimpan dalam tubuh lemak. Penumpukkan jaringan lemak menjadi pemicu sejumlah gangguan metabolisme, hipertensi, serta gangguan mekanika pernapasan.

4. Persen Massa Otot

Tabel 4 Distribusi Responden Persen Massa Otot

Kategori (%)	n	Persentase (%)
Rendah ($\leq 24,1\%$)	39	58,3%
Normal (24,1 – 29,9%)	24	35,8%

Tinggi (30,2 – 34,9%)	4	5,9%
Sangat tinggi ($\geq 35\%$)	0	0%
Jumlah	67	100

Tabel 4 menunjukkan distribusi persen massa otot pada lansia kategori rendah sebanyak 39 (58,3%) responden, kategori normal 24 (35,8%) responden, dan kategori tinggi 4 (5,9%) responden.

Menurut teori Sumartini, 2019 menyebutkan dengan melakukan senam bertujuan untuk meningkatkan aliran darah dan pasokan oksigen ke dalam otot-otot dan rangka yang aktif khususnya otot jantung sehingga dapat menurunkan tekanan darah.

Sejalan dengan hasil penelitian Niswatin, 2021, Massa otot pada lansia faktor-faktor yang dapat memengaruhi massa otot diantaranya adalah usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, perubahan hormon, asupan makanan, obat-obatan, penyakit yang berkaitan dengan proses inflamasi. Menurut penelitian Lintin, 2019 pertambahan usia akan menurunkan jumlah dan ukuran serabut otot skelet sehingga menurunkan massa otot tersebut secara progresif efeknya adalah hilangnya kekuatan otot. Untuk mempertahankan kondisi otot tetap baik maka diperlukan latihan fisik, asupan nutrisi yang adekuat.

Analisis Bivariat

1. Hubungan Persen Massa Lemak dengan Tekanan Darah

Tabel 5 Hubungan Persen Massa Lemak dengan Tekanan Darah

Persen Massa Lemak	Tekanan Darah								<i>*p-value</i>	Std.Korelasi
	Rendah		Normal		Tinggi		Sangat Tinggi			
	N	%	n	%	n	%	n	%		
Underfat	0	0	0	0	0	0	0	0	0,415	0,080
Healthy	0	0	53	79,1	0	0	0	0		
Overfat	0	0	0	0	14	20,9	0	0		
Obese	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	0		53	79,1	14	20,9	0			

*Uji Gamma

Berdasarkan tabel 5 ditunjukkan bahwa analisis bivariante menunjukkan dengan nilai persen massa lemak dengan tekanan darah pada lansia senam. Hal ini ditunjukkan bahwa dengan hasil Uji Korelasi Gamma dengan nilai signifikan (*P-Value*) 0.415, nilai tersebut lebih besar dari ($>0,05$) maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa lemak dengan tekanan darah. Nilai korelasi yang didapat yaitu 0,080 maka bisa diartikan bahwa kekuatan hubungan antara persen massa lemak dengan tekanan darah adalah lemah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2022), bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa lemak pada tekanan darah pada pralansia dengan nilai *P-value* ($0,984 > 0,05$). Mengonsumsi lemak tidak akan secara langsung menaikkan tekanan darah tetapi kemungkinan dikarenakan penumpukan lemak tersebut bukan dibagian visceral atau abdominal melainkan di subkutan.

Menurut hasil penelitian putri (2022) menjelaskan bahwa seiring penambahan usia jumlah lemak tubuh total makin meningkat terutama simpanan lemak bagian visceral atau lemak pusat. Menurut hasil penelitian Angreine (2019) bahwa tidak adanya hubungan antara persen massa lemak dengan tekanan darah, penumpukan lemak di area visceral mengindikasikan adanya obesitas sentral yang merupakan indikator utama risiko hipertensi.

Pada penelitian ini sebagian besar responden memiliki persen massa lemak tinggi tetapi tidak ada hubungan persen massa lemak dengan tekanan darah sistolik dan tekanan

darah diastolik. Namun ada kecenderungan persen massa lemak yang tinggi semakin meningkatkan tekanan darah sistolik namun tidak pada tekanan darah diastolik.

2. Hubungan Persen Massa Otot dengan Tekanan Darah

Tabel 6 Hubungan Persen Massa Otot dengan Tekanan Darah

Persen Massa Otot	Tekanan Darah								*p-value	Std.Korelasi
	Rendah		Normal		Tinggi		Sangat Tinggi			
	n	%	N	%	n	%	n	%		
Underfat	39	58,3	0	0	0	0	0	0	0,547	0,057
Healthy	0	0	24	35,8	0	0	0	0		
Overfat	0	0	0	0	4	5,9	0	0		
Obese	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	39	58.3	24	55.8	4	5.9	0	0		

*Uji Gamma

Berdasarkan tabel 4.6 di tunjukkan bahwa analisis bivariate menunjukkan dengan nilai persen massa otot dengan tekanan darah pada lansia senam. Hal ini ditunjukkan bahwa dengan hasil Uji Korelasi Gamma dengan nilai signifikan (*P-Value*) 0.547, nilai tersebut lebih besar dari ($>0,05$) maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa otot dengan tekanan darah. Nilai korelasi yang didapat yaitu 0,057 maka bisa diartikan bahwa kekuatan hubungan antara persen massa otot dengan tekanan darah adalah lemah.

Berdasarkan hasil tabel diatas menunjukkan hubungan persen massa otot dengan tekanan darah pada lansia senam, didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan persen massa otot dengan tekanan darah pada lansia senam di Posbindu Puskesmas Bumi Nabung Kabupaten Lampung Tengah dengan nilai *P-value* 0,547 ($>0,05$).

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2016) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa otot pada tekanan darah pada lansia dengan nilai *P-value* (0,849 $>0,05$). Massa otot pada lansia berkurang akibat penuaan, tetapi dengan melakukan aktifitas fisik seperti senam dengan teratur terdapat peningkatan massa otot.

Menurut hasil penelitian Wahyuni (2016) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa otot dengan tekanan darah, pada lanjut usia terdapat penurunan massa otot, perubahan distribusi darah ke otot, dan penurunan PH dalam sel otot.

Penelitian yang dilakukan menemukan bahwa menurunkan kekuatan otot pada penuaan terjadi akibat kebocoran kalsium dari kelompok protein dalam sel otot yang disebut ryanodine yang kemudian memicu rangkaian yang membatasi kontraksi serabut otot. Pada lansia terjadi penurunan masa otot serta kekuatannya, penurunan denyut jantung, penurunan terhadap toleransi latihan, dan penurunan kapasitas. Dengan melakukan olahraga seperti senam lansia dapat mencegah atau melambatkan kehilangan fungsional tersebut.

KESIMPULAN

1. Terdapat hasil distribusi frekuensi menunjukkan distribusi persen massa lemak kategori healthy sebanyak 53 (79,1%) responden dan overfat sebanyak 14 (20,9%) responden.
2. Terdapat hasil distribusi frekuensi menunjukkan distribusi persen massa otot pada lansia kategori rendah sebanyak 39 (58,3%) responden, kategori normal 24 (35,8%) responden, dan kategori tinggi 4 (5,9%) responden.
3. Terdapat hasil distribusi frekuensi menunjukkan bahwa sebagian besar dengan tekanan darah sistolik (55,2%) termasuk dalam kategori tinggi dengan jumlah 37 orang dan kategori normal pada tekanan darah diastolik (37,3%) dengan jumlah 25 orang.

4. Hal ini ditunjukkan bahwa dengan hasil Uji Korelasi Gamma dengan nilai signifikan (*P-Value*) 0.415, nilai tersebut lebih besar dari $>0,05$ ($0.415 > 0,05$) maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa lemak dengan tekanan darah.
5. Hal ini ditunjukkan bahwa dengan hasil Uji Korelasi Gamma dengan nilai signifikan (*P-Value*) 0.547, nilai tersebut lebih besar dari $>0,05$ ($0.547 > 0,05$) maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara persen massa otot dengan tekanan darah.

Saran

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya penelitian ini dapat menjadi bahan atau referensi untuk melanjutkan penelitian lain yang berkaitan dengan mengetahui hubungan persen massa lemak dan persen massa otot dengan tekanan darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Herlinawati, L., & Rizal, A. (2024). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah Pada Usia Pertengahan Dengan Hipertensi di UPTD Puskesmas Cibeber Kecamatan Cibeber Kabupaten Cianjur Tahun 2023. *Vitamin: Jurnal ilmu Kesehatan Umum*, 2(2), 170-185.
- Angreine, Y., & Fayasari, A. (2019). Hubungan kualitas tidur, persen lemak, status gizi dan asupan makan dengan tekanan darah pada karyawan shift. *Binawan Student Journal*, 1(3), 118-125.
- Devi, L. A. S., Winaya, I. M. N., Indrayani, A. W., & Adiatmika, I. P. G. (2022). Pengaruh Latihan Mat Pilates Untuk Menurunkan Persentase Lemak Dan Meningkatkan Massa Otot Pada Wanita Dewasa Dengan Obesitas. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 10(1).
- Fitria, S. N., & Prameswari, G. N. (2021). Faktor Risiko Kualitas Hidup Lansia Penderita Hipertensi. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), 472–478. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN>.
- Guntara, D. T. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Tekanan Darah Pada Pegawai Fk Uisu Medan Tahun 2022 (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Kementerian Kesehatan (2018). Hasil Utama Riskesdas 2018. https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8c_d98f00/files/hasil-riskesdas_2018_1274.pdf.
- Lintin, G. B. R., & Miranti, M. (2019). Hubungan Penurunan Kekuatan Otot Dan Massa Otot Dengan Proses Penuaan Pada Individu Lanjut Usia Yang Sehat Secara Fisik. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 5(1), 1-5.
- Niswatin, D., Cahyawati, W. A. S. N., & Rosida, L. (2021). Literatur Review: Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Massa Otot pada Lansia. *Homeostasis*, 4(1), 171-180.
- Putri, A. E. (2022). Hubungan Kalium, Persentase Lemak Tubuh, Dan Kepatuhan Diet Rendah Garam. *Indonesian Journal of Health Development*, 4(1), 27-34.
- Sriwahyuni, S., & Astuti, A. (2023). Pengaruh Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Di Wilayah Puskesmas Batumalonro Kabupaten Gowa. *Jurnal Omicron Adpertisi*, 2(2), 26-38.
- Suciati, D. A., Satria, A. P., & Samsugito, I. (2016). Pengaruh Senam Jantung Sehat terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi di Kawasan Islamic Center Samarinda.
- Sumartini, N. P., Zulkifli, Z., & Adhitya, M. A. P. (2019). Pengaruh Senam Hipertensi Lansia Terhadap Tekanan Darah Lansia Dengan Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Cakranegara Kelurahan Turida Tahun 2019. *Jurnal*.
- Sundari, S., Hartutik, S., & Sundari, S. (2022). Gambaran Tekanan Darah Sebelum Dan Sesudah Senam Hipertensi Pada Lansia Hipertensi Di Desa Kaling Tasikmadu Karanganyar.
- Tina, Y., Handayani, S., & Monika, R. (2021). Pengaruh Senam Hipertensi Terhadap Tekanan Darah Pada Lansia. *Jurnal Kesehatan Samodra Ilmu*, 12(2), 118–123. <https://doi.org/10.55426/jksi.v12i2.150>.
- United Nation. (2017). *World Population Ageing*. New York: World Population Prospects.

- Wahyuni, N. P. D. S. (2016). Sehat dan bahagia dengan senam bugar lansia. *Jurnal Penjakora*, 3(1), 66-77.
- William, B & Don, W. F., 2002. Buku Ajar Histologi. Edisi 12. Terjemahan Jan Tambayong. Jakarta : EGC
- Yunus, M., Aditya, I. W. C., & Eksa, D. R. (2021). Hubungan usia dan jenis kelamin dengan kejadian hipertensi di puskesmas haji pemanggilan kecamatan anak tuha kab. Lampung Tengah. *Jurnal Ilmu kedokteran dan kesehatan*, 8(3), 229-239.