

The Relationship Between Frequency of Participating in Prolanis Exercises and Cholesterol Levels in Hypertension Patients at The Griya Sehat Clinic

Yosepin Galuh Sekar Khinanti¹ & Tasrif Ahmad^{1*}

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia;

Article History

Received : March 16th, 2026

Revised : March 26th, 2026

Accepted : April 09th, 2026

*Corresponding Author: **Tasrif Ahmad**, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia; Email: tasrifahmad@stikesnas.ac.id

Abstract: Hypertension is a chronic disease with an increasing prevalence and may lead to various complications, one of which is cardiovascular disorders associated with elevated cholesterol levels. Control of cardiovascular risk factors in patients with hypertension can be achieved through structured physical activity, such as the Chronic Disease Management Program (Prolanis) exercise, while lipid profiles can be evaluated through total cholesterol examination. This study aimed to determine differences in cholesterol levels based on the regularity of participation in Prolanis exercise among hypertensive patients at Griya Sehat Colomadu Clinic. This study was an observational study with a cross-sectional design. The research sample consisted of 26 hypertensive patients who met the inclusion and exclusion criteria. Cholesterol level data were obtained through laboratory examinations, while data on regularity of participation in Prolanis exercise were collected from attendance records. Differences in cholesterol levels based on exercise regularity were analyzed using the Friedman test. The results showed a significant difference between regularity of Prolanis exercise participation and cholesterol levels ($p = 0.000$), with patients who regularly participated in the exercise having lower cholesterol levels compared to those who participated irregularly or did not participate at all. Most respondents were in the pre-elderly age group with normal body mass index; however, the level of exercise participation varied. It can be concluded that regular participation in Prolanis exercise is associated with differences in cholesterol levels among hypertensive patients at Griya Sehat Colomadu Clinic.

Keywords: Griya Sehat Colomadu Clinic, Hypertension, Prolanis Exercise, Total Cholesterol, Physical Activity.

Pendahuluan

Penderita hipertensi di Jawa Tengah pada 2022 mencapai 5.992.684 orang dengan Kota Surakarta menempati posisi kedua setelah Semarang, sedangkan Kota Magelang memiliki kasus terendah (Iqbal dan Norman, 2024). Prevalensi hipertensi di Jawa Tengah tetap tinggi pada 37,6% (2018) dan 32,9% (2023), melampaui rata-rata nasional 34,1% dan 30,8% (Kemenkes RI, 2024). Hipertensi adalah tekanan darah tinggi di atas 140/90 mmHg yang dapat merusak organ seperti jantung, ginjal, otak, dan mata karena sering tidak terdeteksi namun resiko

fatal penyakit ini disebut “*silent killer*” dan menjadi penyebab utama kematian global meskipun tidak menular (Putra dan Susilawati, 2022).

Kadar kolesterol tinggi menyebabkan hipertensi dengan memicu aterosklerosis, yang membuat pembuluh darah lebih resisten dan meningkatkan tekanan darah (Apriyanto *et al.*, 2023; Humam *et al.*, 2024). Jika terlalu banyak kolesterol dalam pembuluh darah, hal itu dapat menyebabkan penyakit jantung koroner dan stroke. Sebagian besar kolesterol diproduksi oleh hati, sementara sisanya berasal dari makanan (Permatasari *et al.*, 2022). Rutin mengikuti

Senam Prolanis berperan penting dalam memperbaiki metabolisme kolesterol melalui tiga jalur utama: eksogen, *reverse cholesterol transport* (RCT), dan endogen.

Pada jalur eksogen, melakukan latihan fisik meningkatkan enzim lipoprotein lipase (LPL), yang mempercepat pemecahan kilomikron dan penyerapan trigliserida di jaringan otot dan jantung, sehingga menurunkan trigliserida darah (Liu *et al.*, 2024). Pada jalur RCT, aktivitas fisik yang konsisten meningkatkan kuantitas dan efektivitas lipoprotein densitas tinggi (HDL), yang bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol dari berbagai jaringan tubuh ke hati untuk dibuang (Zhang *et al.*, 2023). Pada saat yang sama, pada jalur endogen, latihan aerobik mengurangi produksi lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) dan lipoprotein densitas rendah (LDL) di hati, yang membantu mengurangi kolesterol secara keseluruhan dan kemungkinan penyakit jantung (Chomiuk *et al.*, 2024). Selain itu, kadar kolesterol dipengaruhi oleh faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti usia, jenis kelamin, dan genetika, di samping faktor yang dapat diubah seperti kebiasaan makan, obesitas, dan penggunaan kontrasepsi hormonal (Zhao *et al.*, 2024).

Berdasarkan kasus yang terjadi di atas maka penelitian ini berjudul "Hubungan Senam Prolanis dengan Kadar Kolesterol pada Pasien Hipertensi di Klinik Griya Sehat.". Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas fisik berkorelasi signifikan dengan kadar kolesterol total (Zuhriyyah *et al.*, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan senam prolanis dengan kadar kolesterol pada pasien hipertensi di Klinik Griya Sehat.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Pengambilan sampel dan pemeriksaan kadar kolesterol ini dilakukan di Klinik Griya Sehat Colomadu. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April 2025 hingga bulan Mei 2025.

Desain penelitian

Desain penelitian ini adalah menggunakan desain analitik observasional menggunakan

rancangan dengan pendekatan *cross sectional* yakni mencari hubungan antara variabel bebas/ variabel independen yaitu hasil rekam medik kadar kolesterol total sebagai variabel terikat/dependen yang dilakukan secara serentak dalam satu populasi yang sama yaitu penderita hipertensi. Subjek penelitian adalah pasien prolanis penderita Hipertensi di Klinik Griya Sehat Colomadu. Sedangkan, obyek penelitian adalah hubungan senam prolanis dengan kadar kolesterol total pada pasien hipertensi di Klinik Griya Sehat Colomadu.

Populasi adalah pasien prolanis penderita Hipertensi yang berada di Klinik Griya Sehat Colomadu dengan jumlah 36 orang. Sampel pada penelitian ini adalah semua populasi pasien prolanis penderita Hipertensi di Klinik Griya Sehat Colomadu dengan jumlah sampel yang digunakan yaitu 26 sampel dikumpulkan pada bulan April 2025. Pengambilan sampel menggunakan Teknik *purposive sampling* dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi: Merupakan pasien hipertensi dengan jenis kelamin laki laki yang memiliki rentang usia 40 tahun keatas, pasien dengan indeks masa tubuh yang normal. Kriteria eksklusi: Pasien yang memiliki riwayat penyakit PJK dan stroke. Instrumen penelitian terdiri dari *informed consent*, lembar quisioner, lembar penjelasan, alat, dan bahan.

Populasi penelitian ini sejumlah 36 orang. Kemudian dilakukan *purposive sampling* dan ditemukan 10 orang tidak memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi (IMT lebih dari normal, memiliki riwayat PJK dan Stroke). Sehingga didapatkan Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yakni sebanyak 26 sampel.

Analisis data

Uji distribusi digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Jika data berdistribusi normal, maka dapat dilanjutkan dengan uji korelasi Pearson. Namun, jika data tidak normal, maka digunakan uji korelasi Spearman. Uji korelasi Spearman digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel pada data yang tidak normal atau berskala ordinal. Dalam penelitian ini, uji korelasi Spearman dilakukan untuk menilai hubungan antara frekuensi mengikuti senam dan kadar kolesterol

total dengan tingkat signifikansi 0,05. Serta, dilakukan uji hipotesis.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik responden

Hasil analisis karakteristik responden pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa ciri usia mengungkapkan bahwa sebagian besar responden termasuk dalam kelompok pra-lansia (60–74 tahun), yang terdiri dari 13 individu (50%). Terdapat 9 individu (34,62%) dalam kelompok usia menengah (40–60 tahun), sedangkan kelompok lansia lanjut (75–90 tahun) mencakup 4 individu (15,38%). Sedangkan dari segi frekuensi mengikuti senam Prolanis, 8 responden (30,7%) mengikuti senam sebanyak satu kali, sedangkan frekuensi sebanyak dua, tiga dan empat kali terdapat sebanyak masing-masing 6 responden (23,1%). Dari data ini terlihat bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat keteraturan senam yang masih bervariasi dengan proporsi yang mengikuti senam satu kali per bulan cukup tinggi.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Kategori	Frekuensi (%)
Usia	Usia Pertengahan (40-60 tahun)	9 (34,62%)
	Pra Lanjut Usia (60 – 74 tahun)	13 (50%)
	Lanjut Usia Akhir (75-90)	4 (15,38%)
Frekuensi mengikuti senam prolanis	1 kali per bulan	8 (30,7%)
	2 kali per bulan	6 (23,1%)
	3 kali per bulan	6 (23,1%)
	4 kali per bulan	6 (23,1%)

(Sumber: Data Primer, 2025)

Karakteristik kadar kolestrol

Data pada tabel 2, analisis kadar kolestrol menunjukkan adanya perbedaan kadar kolestrol berdasarkan frekuensi mengikuti senam. Responden yang mengikuti senam dengan frekuensi empat kali per bulan memiliki kadar kolestrol paling rendah, dengan nilai rata-rata $126,33 \pm 12,47$ mg/dL dengan standar error 5,09 mg/dL dan rentang 109–141 mg/dL. Sebaliknya, responden dengan frekuensi senam satu kali per bulan menunjukkan kadar kolestrol tertinggi dengan nilai rata-rata $233,38 \pm 18,68$ mg/dL,

standar error 6,60 mg/dL, serta rentang kadar kolestrol yang lebih tinggi yaitu 220–276 mg/dL. Pola penurunan kadar kolestrol juga terlihat secara bertahap seiring dengan meningkatnya frekuensi senam, responden yang mengikuti senam dua kali per bulan memiliki rata-rata kadar kolestrol $201,00 \pm 13,33$ mg/dL, serta responden dengan frekuensi tiga kali per bulan memiliki rata-rata $166,50 \pm 15,31$ mg/dL.

Tabel 2. Karakteristik Kadar Kolestrol Berdasarkan Frekuensi Mengikuti Senam

Frekuensi Senam	Range (mg/dL)	Mean \pm SD (mg/dL)	SE (mg/dL)
1 kali per bulan	220-276	233,38 \pm 18,68	6,60
2 kali per bulan	188-220	201,00 \pm 13,33	5,44
3 kali per bulan	152-186	166,50 \pm 15,31	6,25
4 kali per bulan	109-141	126,33 \pm 12,47	5,09

(Sumber : Data Primer, 2025)

Hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan hubungan negatif antara frekuensi mengikuti senam dengan kadar kolestrol, bahwa semakin sering responden mengikuti senam, maka kadar kolestrol cenderung semakin rendah, sehingga aktivitas fisik, seperti senam dapat berperan penting dalam mengendalikan kadar kolestrol.

Hasil uji normalitas

Data pada tabel 3, didapatkan data uji normalitas untuk jumlah sampel sebanyak 26 ($n < 50$) dengan uji Shapiro–Wilk. Dari hasil di atas, variabel kolestrol total memiliki nilai Sig. Shapiro–Wilk sebesar 0,416 ($> 0,05$) sehingga terdistribusi normal, sedangkan variabel frekuensi senam memiliki nilai Sig. 0,001 ($< 0,05$) sehingga tidak normal.

Tabel 3. Uji Normalitas

	Tests of Normality		
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Kolestrol total	.961	26	.416
Frekuensi senam	.848	26	.001

(Sumber : Data Primer, 2025)

Temuan tersebut, dapat disimpulkan syarat normalitas untuk uji korelasi Pearson tidak terpenuhi karena kedua variabel harus terdistribusi normal. Oleh karena itu, uji korelasi menggunakan Spearman Rank (*Spearman's rho*) untuk menganalisis hubungan antara frekuensi senam dan kadar kolesterol total.

Uji korelasi

Informasi yang disajikan dalam Tabel 4 mengungkapkan bahwa hasil uji korelasi Spearman menghasilkan koefisien korelasi (ρ) sebesar -0,965, dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p \leq 0,05$). Ini menunjukkan hubungan

signifikan antara seberapa sering individu melakukan senam dan kadar kolesterol total mereka. Nilai negatif dari koefisien korelasi menandakan bahwa hubungan yang terbentuk kuat dan berbanding terbalik, artinya peningkatan partisipasi dalam senam dikaitkan dengan kadar kolesterol total yang lebih rendah. Oleh karena itu, frekuensi mengikuti senam program Prolanis berhubungan secara signifikan dengan perubahan kadar kolesterol responden, sehingga aktivitas senam yang dilakukan secara lebih rutin dapat memberikan peran yang nyata dalam pengendalian kadar kolesterol.

Tabel 4. Uji Korelasi Spearmann

			Frekuensi senam	Kolesterol total
Spearman's rho	Frekuensi senam	Correlation Coefficient	1.000	-.965**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
	Kolesterol total	Correlation Coefficient	-.965**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	26	26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabulasi Silang antara frekuensi mengikuti senam dan kadar kolesterol total

Berdasarkan tabel 5, nilai OR tidak dapat dihitung, sehingga perlu dikoreksi dengan Haldane-Anscombe dengan menambahkan nilai di setiap sel sebesar 0,5 (Mouna Magra *et al.*, 2025).

Tabel 5. Tabulasi Silang antara frekuensi mengikuti senam dan kadar kolesterol total

Frekuensi mengikuti senam	Kadar kolesterol		Total	Odds ratio
	Normal (≤ 200)	Tinggi (> 200)		
Teratur (3-4 kali)	12	0	12	-
Tidak teratur (1-2 kali)	4	10	14	-

Tabulasi silang antara frekuensi mengikuti senam dan kadar kolesterol total setelah koreksi

Data pada tabel 6, didapatkan bahwa responden yang mengikuti senam secara teratur (3–4 kali) sebagian besar memiliki kadar

kolesterol normal (12,5 orang) dan hanya sebagian sangat kecil yang memiliki kadar kolesterol tinggi (0,5 orang), sedangkan pada responden yang mengikuti senam tidak teratur (1–2 kali) lebih banyak ditemukan kadar kolesterol tinggi (10,5 orang) dibandingkan kadar kolesterol normal (4,5 orang). Nilai *odds ratio* sebesar 58,33 menunjukkan bahwasanya responden yang mengikuti senam secara teratur memiliki peluang sekitar 58 kali lebih besar untuk memiliki kadar kolesterol normal dibandingkan responden yang mengikuti senam tidak teratur.

Tabel 6. Tabulasi Silang antara frekuensi mengikuti senam dan kadar kolesterol total setelah koreksi

Frekuensi mengikuti senam	Kadar kolesterol		Total	Odds ratio
	Normal (≤ 200)	Tinggi (> 200)		
Teratur (3-4 kali)	12,5	0,5	13	58,33
Tidak teratur (1-2 kali)	4,5	10,5	15	

Pembahasan

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu penelitian ini secara spesifik menganalisis keterkaitan frekuensi mengikuti senam Prolanis dengan kadar kolesterol pada pasien hipertensi di Klinik Griya Sehat Columadu, sehingga hasilnya relevan dengan evaluasi program nasional BPJS Kesehatan. Penelitian ini juga menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat dengan mengeksklusi responden yang memiliki IMT di atas normal serta riwayat penyakit jantung koroner dan stroke. Hal ini dimaksudkan agar hasil penelitian lebih fokus pada pengaruh frekuensi senam tanpa adanya bias dari faktor komorbid berat. Ketiga, analisis statistik dilakukan secara bertahap dengan memperhatikan pemenuhan asumsi statistik, sehingga pemilihan uji korelasi Spearman dilakukan secara tepat berdasarkan karakteristik data yang didapatkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan di atas, temuan penelitian ini menunjukkan bahwasanya karakteristik responden didominasi oleh kelompok usia pra lanjut usia (60-74 tahun) dengan kondisi IMT mayoritas berada dalam kategori normal, namun tingkat keteraturan yang diukur berdasarkan frekuensi mengikuti senam Prolanis masih cenderung bervariasi. Kondisi ini menggambarkan bahwa meskipun status gizi responden baik, kepatuhan mereka terhadap aktivitas fisik terprogram belum merata. Selain itu, analisis kadar kolesterol berdasarkan keteraturan mengikuti senam menunjukkan adanya pola yang berbanding lurus, yaitu semakin banyak frekuensi responden dalam mengikuti senam Prolanis, maka akan semakin rendah kadar kolesterol yang dimiliki. Sebaliknya, responden dengan frekuensi yang lebih sedikit dalam mengikuti senam cenderung memiliki kadar kolesterol lebih tinggi.

Hasil uji korelasi Spearman sendiri menunjukkan bahwa perbedaan kadar kolesterol tersebut signifikan ($p\text{-value} = < 0,05$; OR = 58,33), terutama antara kelompok dengan frekuensi senam yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwasanya frekuensi keikutsertaan responden dalam senam itu sendiri dapat memberikan manfaat dibandingkan responden yang hanya mengikuti senam sekali atau bahkan tidak mengikuti sama sekali.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Vidiyaningsih *et al.*, (2017), yang menemukan penurunan signifikan pada kadar kolesterol total setelah berolahraga di antara peserta Prolanis. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kolesterol turun dari 226 mg/dL sebelum berolahraga menjadi 175 mg/dL setelah berolahraga, dengan nilai p sebesar 0,035. Hasil ini memperkuat bukti bahwa melakukan aktivitas fisik, seperti olahraga Prolanis, berkontribusi dalam mengatur profil lipid. Secara fisiologis, aktivitas fisik meningkatkan kebutuhan energi tubuh yang dipenuhi melalui pemecahan cadangan lemak dan karbohidrat, sehingga kadar lemak bebas dan kolesterol dalam darah berkurang. Selain itu, olahraga teratur meningkatkan sensitivitas insulin, meningkatkan metabolisme lipid, dan meningkatkan kadar HDL, yang penting untuk transportasi kolesterol balik (Sulastri *et al.*, 2024). Pandangan ini didukung oleh Wang *et al.*, (2023), yang menyebutkan bahwa aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan metabolisme lipid dan mencegah aterosklerosis ($p \leq 0,05$) melalui perbaikan lipid dan perubahan metabolisme yang melindungi terhadap penyakit jantung.

Hasil dari penelitian memiliki implikasi terhadap kondisi hipertensi yang dialami oleh responden. Hipertensi dan hiperkolesterolemia merupakan dua dari faktor risiko utama penyakit kardiovaskular (Murfat *et al.*, 2024). Kadar kolesterol yang tinggi dapat mempercepat proses aterosklerosis, menyebabkan penyempitan pembuluh darah, sehingga resistensi perifer meningkat dan tekanan darah menjadi lebih sulit dikendalikan (Bekbossynova *et al.*, 2025). Pada pasien hipertensi, kondisi ini dapat meningkatkan risiko komplikasi seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan gagal jantung (Alloubani *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, pengendalian kadar kolesterol melalui program senam Prolanis, tidak hanya membantu dalam perbaikan profil lipid, melainkan juga membantu dalam mengendalikan tekanan darah melalui peningkatan elastisitas pembuluh darah dan perbaikan fungsi endotel. Hal ini didukung oleh penelitian Madan & Sawhney (2024), yang menyatakan bahwa latihan aerobik secara teratur berdampak positif terhadap profil lipid darah, seperti menurunkan trigliserida dan LDL, serta meningkatkan HDL (kolesterol baik).

Berdasarkan temuan penelitian ini, diperlukan penguatan pelayanan kesehatan dalam pelaksanaan Prolanis agar kepatuhan peserta terhadap kegiatan senam dapat ditingkatkan. Fasilitas pelayanan kesehatan disarankan menerapkan strategi jemput bola dengan cara mengaktifkan peran tenaga kesehatan dan kader untuk mengingatkan peserta secara berkala, menyesuaikan jadwal senam dengan kondisi peserta lanjut usia, serta menciptakan suasana kegiatan yang lebih menarik dan inklusif. Selain itu, edukasi mengenai manfaat aktivitas fisik terhadap pengendalian kolesterol juga perlu dilakukan secara berkesinambungan agar peserta memiliki pemahaman yang lebih baik dan termotivasi untuk mengikuti senam secara rutin. Pendekatan ini dinilai efektif karena mampu mengurangi hambatan partisipasi dan meningkatkan keterlibatan peserta dalam program kesehatan (Pratiwi & Octavariny, 2025; Lubogo *et al.*, 2025). Meskipun demikian, temuan ini tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Mashnafi *et al* (2021), yang menemukan bahwa olahraga aerobik 8 minggu tidak memengaruhi kolesterol total pada pria lanjut usia dan juga obesitas ($p \leq 0,05$).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Desain *cross sectional* yang digunakan hanya menggambarkan hubungan pada satu titik waktu sehingga belum mampu menjelaskan perubahan kadar kolesterol secara longitudinal. Selain itu, pengukuran keteraturan senam juga hanya didasarkan pada kehadiran dalam periode tertentu tanpa memperhitungkan intensitas dan durasi senam secara individual. Penggunaan uji Friedmann juga hanya menunjukkan adanya perbedaan antar kelompok tanpa menggambarkan dinamika perubahan kadar kolesterol pada masing-masing individu dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain longitudinal atau quasi-eksperimental dengan pemantauan berkala agar efektivitas senam Prolanis terhadap pengendalian kolesterol dapat digambarkan secara lebih mendalam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara frekuensi mengikuti senam

Prolanis dengan kadar kolesterol pasien hipertensi prolanis di Klinik Griya Sehat dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($p \leq 0,001$). Pasien yang secara teratur berpartisipasi dalam latihan memiliki kadar kolesterol lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang berpartisipasi tidak teratur atau tidak berpartisipasi sama sekali. Sebagian besar responden berada dalam kelompok usia pra-lansia dengan indeks massa tubuh normal; namun, tingkat partisipasi latihan bervariasi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan artikel ini.

Referensi

- Bekbossynova, M., Saliev, T., Ivanova-Razumova, T., Andossova, S., Kali, A., & Myrzakhmetova, G. (2025). Beyond Cholesterol: Emerging Risk Factors in Atherosclerosis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(7), 2352. 10.3390/jcm14072352
- Chomiuk, T., Niezgodna, N., Mamcarz, A., & Śliż, D. (2024). Physical activity in metabolic syndrome. *Frontiers in Physiology*, 15(February), 1–8. 10.3389/fphys.2024.1365761
- Humam, A. M. N., Bahraen, R., & Suryani, D. (2024). The Difference in Total Cholesterol Levels Between Male Smokers and Non-Smokers Aged 20-50 Years. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 583-588. 10.29303/jbt.v24i4.7711
- Iqbal dan Norman. (2024). Penerapan Relaksasi Otot Progresif Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Dengan Hipertensi. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 2(2), 175–186. 10.59581/diagnosawidyakarya.v2i2.3831
- Kemendes RI. (2024). Laporan Tematik Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 “Potret Indonesia Sehat.” In *Kementerian Kesehatan RI*.
- Liu, X., Zhang, Y., Han, B., Li, L., Li, Y., Ma, Y., Kang, S., Li, Q., Kong, L., Huang, K.,

- Song, B. L., Liu, Y., & Wang, Y. (2024). Postprandial exercise regulates tissue-specific triglyceride uptake through angiopoietin-like proteins. *JCI Insight*, 9(16). 10.1172/jci.insight.181553
- Lubogo, D., Wamani, H., Mayega, R. W., & Orach, C. G. (2025). Effects of nutrition education, physical activity and motivational interviewing interventions on metabolic syndrome among females of reproductive age in Wakiso district, central Uganda: a randomised parallel-group trial. *BMC Public Health*, 25(1), 790. 10.1186/s12889-025-21936-9
- Madan, K., & Sawhney, J. P. S. (2024). Exercise and lipids. *Indian Heart Journal*, 76, S73-S74. 10.1016/j.ihj.2023.11.270
- Mashnafi, S., Plat, J., Mensink, R. P., Joris, P. J., Kleinloog, J. P. D., & Baumgartner, S. (2021). Effects of an 8-week aerobic exercise program on plasma markers for cholesterol absorption and synthesis in older overweight and obese men. *Lipids in Health and Disease*, 20(1), 112. 10.1186/s12944-021-01537-2
- Mouna Magra, K., Laouar, R., Chellat, D., Dahbia Dahmani, I., Belabed, Z., Sifi, K., ... & Satta, D. (2025). Association of a Germline KRAS Exon 2 (codon-12 region) Variant with Cervical Cancer Risk in Eastern Algeria Women. *Journal of Obstetrics, Gynecology and Cancer Research*, 10(12), 930-941. 10.24200/jogcr.10.12.930
- Murfat, Z., Wahyuni, A. A. T., & Kanang, I. L. D. (2024). The Effect of Nutritional Status and Diet on Hipertension Disese in Tabaringan Health Care. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 675-681.
- Permatasari, R., Suriani, E., & Kurniawan. (2022). Hubungan Kadar Kolesterol Total Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi pada Usia \geq 40 Tahun. *Jurnal Labora Medika*, 6(2022), 16–21. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/clinic/article/view/60873>
- Pratiwi, M. A., & Octavariny, R. (2025). Edukasi pola makan sehat dan aktivitas fisik dalam pengendalian kadar kolesterol pada usia dewasa madya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan Terapan (JPK)*, 350. <https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JPK>
- Putra, S., & Susilawati. (2022). Pengaruh Gaya Hidup dengan Kejadian Hipertensi di Indonesia (A: Systematic Review). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 15794–15798.
- Sulastri, E., Syamsu, R. F., Karim, M., Royani, I., & Karim, A. M. A. A. (2024). Total cholesterol and triglyceride levels after giving olive oil and fig fruid extract against *Rattus novergicus* with high-fat diet. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 374-382. 10.29303/jbt.v24i1.6527
- Wang, Y., Liu, Y., Zhang, S., Li, N., Xing, C., Wang, C., Wang, J., Wei, M., Yang, G., & Yuan, L. (2023). Exercise Improves Metabolism and Alleviates Atherosclerosis via Muscle-Derived Extracellular Vesicles. *Aging and disease*, 14(3), 952–965. 10.14336/AD.2022.1131
- Zhang, G., Guo, J., Jin, H., Wei, X., Zhu, X., Jia, W., & Huang, Y. (2023). Association between extremely high-density lipoprotein cholesterol and adverse cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10(June). <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1201107>
- Zhao, L., Wang, Y., Li, X., Zhang, M., & Chen, J. (2024). Relationship between modifiable and non-modifiable risk factors and dyslipidemia: A population-based study. *Frontiers in Public Health*, 12, 1364505.
- Zuhroiyyah, S. F., Sukandar, H., & Sastradinanja, S. B. (2017). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Kolesterol Total, Kolesterol Low-Density Lipoprotein, dan Kolesterol High-Density Lipoprotein pada Masyarakat Jatiningor. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 2(3), 116–122. <https://doi.org/10.24198/jsk.v2i3.11954>