

Association between Non HDL/HDL and Framingham Risk Score in Hypertension Population

Hubungan Non HDL/HDL dengan *Framingham Risk Score* pada Populasi Hipertensi

Angernani Trias Wulandari^{1*}, Abdul Qodir², Dwi Soelistyoningsih³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Ners, STIKES Widyagama Husada Malang

*Corresponding Author: angernani.t.wulandari@widyagamahusada.ac.id

Received: 30-10-2025; Revised: 27-11-2025; Accepted: 02-12-2025

ABSTRAK

Faktor risiko yang kerap erat dengan penyakit kardiovaskular Adalah hipertensi dan gangguan kadar lipid baik HDL maupun non HDL. Ketidakseimbangan kadar kolesterol HDL dan non-HDL seperti peningkatan LDL, trigliserida, serta kolesterol total dapat meningkatkan risiko aterosklerosis yang tercermin melalui skor Framingham. Penelitian ini memilih pendekatan cross sectional dengan mencari hubungan atau korelasional. Sampel terdiri dari pasien hipertensi yang memenuhi kriteria inklusi. Data diperoleh melalui pemeriksaan laboratorium kadar HDL, LDL, trigliserida, dan kolesterol total, serta penilaian risiko kardiovaskular menggunakan skor Framingham. Data penelitian di analisa menggunakan Kruskal Wallis Terdapat hasil adanya hubungan yang bermakna dengan ($p < 0,05$) antara profil lipid HDL, kolesterol HDL, LDL, trigliserida, dan total kolesterol dengan skor Framingham. Skor risiko kardiovaskular (skor Framingham) meningkat sejalan dengan peningkatan kadar kolesterol non-HDL dan penurunan HDL pada pasien hipertensi. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa terdapat korelasi yang bermakna antara kadar atau nilai HDL dan non-HDL dengan skor risiko penyakit kardiovaskular (FRS). Hasil ini menegaskan pentingnya pemantauan profil lipid dan edukasi keperawatan untuk mencegah komplikasi kardiovaskular melalui pengelolaan risiko secara komprehensif.

Kata Kunci: hipertensi, kolesterol HDL, kolesterol non HDL, skor Framingham

ABSTRACT

Hypertension and dyslipidemia, encompassing both high-density lipoprotein (HDL) and non-HDL categories, are frequently linked with cardiovascular disease. An imbalance in HDL and non-HDL cholesterol levels, such as an increase in LDL, triglycerides, and total cholesterol, has been demonstrated to increase the risk of atherosclerosis, as reflected in the Framingham score. The present study employed a cross-sectional approach to examine the relationship or correlation between the variables. The sample consisted of hypertensive patients who met the inclusion criteria. The data presented herein were obtained through laboratory tests of HDL, LDL, triglyceride, and total cholesterol levels, as well as cardiovascular risk assessment using the Framingham score. The research data were analyzed using Kruskal-Wallis. A statistically significant relationship was identified between the HDL lipid profile, HDL cholesterol, LDL, triglycerides, and total cholesterol with the Framingham score ($p < 0.05$). The cardiovascular risk score (Framingham score) exhibited an increase concomitant with elevated non-HDL cholesterol levels and diminished HDL in hypertensive patients. The present study found a significant correlation between HDL and non-HDL levels or values and cardiovascular disease risk scores (FRS). These results underscore the significance of monitoring lipid profiles and nursing education in order to prevent cardiovascular complications through comprehensive risk management.

Keywords: hypertension, HDL cholesterol, non HDL cholesterol, Framingham Risk Score



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

1. PENDAHULUAN

Angka morbiditas dan mortalitas yang diakibatkan penyakit kardiovaskuler menjadi tertinggi di dunia, termasuk di Indonesia. Faktor risiko tertinggi dan dapat dimodifikasi serta berpengaruh signifikan terhadap penyakit kardiovaskular (Mills, Stefanescu, and He 2020). Hipertensi menjadi faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap beban penyakit kardiovaskular. *World Health Organization* mendapatkan angka hipertensi meningkat setiap tahun dan membutuhkan perhatian untuk segera ditangani karena menyebabkan jutaan kematian setiap tahunnya. Prevalensi hipertensi yang tinggi di berbagai negara, termasuk Indonesia hal ini menunjukkan pentingnya strategi penilaian dan pencegahan risiko yang efektif pada populasi ini.

Berdasarkan penjelasan diatas menunjukkan pentingnya mengetahui stratifikasi risiko pada populasi hipertensi sehingga pencegahan primer dan sekunder terlaksana dan angka morbiditas dan mortalitas karena penyakit kardiovaskuler menurun (WHO, 2023). Oleh karena itu, diperlukan indikator risiko yang akurat dan terintegrasi untuk memprediksi risiko PKV 10 tahun ke depan, terutama pada pasien hipertensi yang sudah memiliki risiko dasar yang tinggi.

Model prediksi risiko penyakit kardiovaskular yang telah banyak digunakan secara luas yaitu *Framingham Risk Score* (FRS). Probabilitas kalkulasi kejadian kardiovaskular dalam 10 tahun mendatang yang diukur menggunakan FRS dikalkulasi menggunakan aplikasi dengan memasukkan faktor risiko penyalit kardiovaskular yaitu: usia responden, jenis kelamin responden, nilai total kolesterol, nilai HDL, tekanan darah sistolik, status merokok, dan pengobatan hipertensi (Maneesh et al. 2022). Mengingat pentingnya populasi hipertensi sebagai kelompok berisiko tinggi dan potensi rasio non-HDL/HDL sebagai penanda risiko yang kuat, maka penelitian untuk mengetahui hubungan antara kedua parameter ini menjadi sangat relevan (Zargar, Kumar, and Sharma 2025). Menganalisis korelasi antara rasio non-HDL/HDL dengan FRS pada pasien hipertensi dapat memberikan wawasan mengenai apakah penanda lipid sederhana ini dapat mencerminkan tingkat risiko kardiovaskular komprehensif, yang berpotensi menyederhanakan penilaian risiko di lingkungan klinis (Brunner et al. 2019; Ference et al. 2017). Penggunaan FRS pada pasien hipertensi sangat relevan karena kelompok ini sudah memiliki peningkatan risiko PKV sekitar 2,5 hingga 4 kali lipat dibandingkan dengan populasi non-hipertensi.

Tekanan darah bukan satu-satunya faktor risiko kejadian penyakit kardiovaskuler. Kolesterol adalah lemak yang beredar dalam darah dan merupakan komponen penting dari membran sel. Peningkatan risiko penyakit kardiovaskular atau pembuluh darah vaskular dipengaruhi adanya aterosklerosis. Aterosklerosis diperburuk dengan adanya kolesterol pada pembuluh darah terutama LDL. Peningkatan kadar low density lipoprotein membuat plak aterosklerotik terbentuk di dinding arteri dan aliran darah ke jantung terhambat risiko heart attack meningkat. Menjelaskan bahwa kolesterol LDL tinggi menyebabkan peradangan dan disfungsi endotel, yang merupakan langkah awal dalam proses aterosklerosis (Dadkhah and Sharain 2022; Jeong et al. 2018). Kolesterol HDL (high-density lipoprotein) dipercaya dapat menurunkan angka PJK karena fungsinya yaitu mengangkut kolesterol dari pembuluh darah atau arteri ke hepar (Jeong et al. 2018; Patel et al. 2019).

Sejumlah besar penelitian terbaru dalam lima tahun terakhir telah mendukung peran rasio Non-HDL/HDL sebagai prediktor yang lebih andal untuk kejadian PKV dan mortalitas dibandingkan dengan parameter lipid tunggal (Cao et al. 2025; Raja, Aguiar, Alsayed, Chibber, ElBadawi, Ezhov, Hermans, Pandey, Ray, Tokgözoğlu, et al. 2023). Rasio ini ditemukan memiliki korelasi kuat dengan penyakit jantung koroner dan telah diidentifikasi sebagai prediktor signifikan pada pasien dengan komorbiditas metabolik, termasuk diabetes dan hipertensi. Khusus pada populasi hipertensi, di mana dislipidemia sering terjadi dan Trigliserida seringkali meningkat, rasio Non-HDL/HDL memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai risiko disfungsi endotel dan progresi aterosklerosis dibandingkan FRS yang hanya menggunakan kolestrol total dan HDL (Ma et al. 2025). Oleh karena itu, mengevaluasi asosiasi antara rasio ini dan FRS pada pasien hipertensi adalah langkah yang logis dan penting.

Profil lipid yang abnormal atau dislipidemia merupakan salah satu factor kunci dalam pathogenesis aterosklerosis yang menyebabkan penyakit kardiovaskular. *Low Density Lipoprotein* sebelumnya menjadi focus utama dalam manajemen risiko lipid tetapi dalam penelitian terbaru menunjukkan bahwa nilai kolesterol non HDL dan HDL juga dapat menjadi predictor risiko *Atherosclerosis Cardio Vascular Disease* (ASCVD) (Boren et al. 2020; Brunner et al. 2019; Bueno et al. 2025). Penelitian kohort telah dilakukan dan mendapatkan hasil nilai lipid pada non HDL/HDL khususnya trigliserida yang tinggi memiliki hubungan yang kuat dengan kejadian kardiovaskular dibandingkan dengan nilai kolesterol LDL saja (Liu et al. 2023). Berdasarkan alasan-alasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji dan memvalidasi asosiasi antara rasio Non-HDL (yang komponennya meliputi LDL, Trigliserida, dan Kolesterol Total) terhadap HDL dengan Framingham Risk Score pada populasi penderita hipertensi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang kuat mengenai nilai tambah prediktif dari rasio Non-HDL/HDL, menunjukkan apakah penggunaan rasio ini dapat menghasilkan stratifikasi risiko PKV 10 tahun yang lebih sensitif dan akurat dibandingkan penilaian risiko lipid tradisional. Hasil penelitian ini dapat berdampak pada pedoman klinis, mendorong integrasi rasio Non-HDL/HDL sebagai penanda biokimia rutin yang lebih baik untuk memandu keputusan terapi pencegahan pada pasien hipertensi.

2. METODE PENELITIAN

Studi korelasional dipilih untuk menjadi metode penelitian ini untuk menjawab tujuan dengan pendekatan cross sectional pada pengambilan datanya. Tujuan dari analitik observasional adalah menganalisis hubungan kadar kolesterol non HDL (Kolesterol total, Trigleserida, dan LDL) dan HDL dengan skor

framingham pada pasien hipertensi. Rule of thumb dipilih peneliti untuk menjadi teknik dalam memilih atau menghitung sampel. Rasio yang diperkenankan pada rule of thumb adalah menggunakan 5-10 responden pada tiap variabel dalam penelitian. Variabel faktor risiko dari FRS terdapat 7 variabel ditambah 3 variabel profil kolesterol sehingga terdapat 10 variabel sesuai banyaknya faktor risiko yang dimasukkan dalam penelitian ini. Penghitungan rule of thumb mendapatkan hasil jumlah sampel yaitu minimal 50 responden. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah responden dengan hipertensi yang memeriksakan dirinya berkala di Puskesmas dan rutin memeriksakan profil lipid dengan memiliki hasil pemeriksaan kolesterol lengkap (Kolesterol total, HDL, LDL dan Trigleserida) dalam kurun waktu 3 bulan terakhir.

Penelitian ini telah dilakukan pada Januari-Februari 2025 di Puskesmas Mojolangu Kota Malang. Variabel independen pada penelitaian ini adalah kadar atau nilai kolesterol (HDL, LDL, trigleserida dan Kolesterol total), dan dependen pada penelitian ini adalah Framingham Skor pada populasi pasien hipertensi di Puskesmas Mojolangu. Instrumen penelitian menggunakan Framingham calculator, dan kadar kolesterol menggunakan hasil laboaratorium responden. Uji Bivariat masing-masing kadar kolesterol dengan skor Framingham menggunakan uji Kruskall Wallis. Ijin penelitian ini telah dikeluarkan surat laiak etik yang dikeluarkan dengan nomor No.81/11/XII/EC/KEP/LCBL/2024 oleh lembaga penelitian Chakra Brahmanda Lentera.

3. HASIL

Tabel 1. Hasil Univariat pada karakteristik berdasarkan *Framingham Risk Score* (N = 50)

Indikator	Minimum-Maximum	Rata-Rata	SD	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (th)	52-78	61.72	7.57	-	-
Nilai Kolesterol Total (mg/dL)	153-270	209.38	33.82	-	-
Nilai HDL (mg/dL)	33-81	46.76	13.77	-	-
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	117-165	143.64	12.92	-	-
Jenis Kelamin					
Laki – laki	-	-	-	21	42%
Perempuan	-	-	-	29	58%
Status Merokok					
Merokok	-	-	-	22	22%
Tidak Merokok	-	-	-	28	28%
Pengobatan HT					
Menjalankan Pengobatan Hipertensi	-	-	-	50	100%
Tidak Menjalankan Pengobatan Hipertensi	-	-	-	0	0%
Riwayat DM					
Riwayat DM	-	-	-	29	58%
Riwayat Non DM	-	-	-	21	42%

Berdasarkan tabel 3.1 rata-rata usia reponden pada penelitian ini 61 tahun. Mayoritas responden berjenis kelamin 29 orang. Data kolesterol total menunjukkan bahwa rata-rata memiliki kolesterol total yang cukup tinggi yaitu 209. Rata-rata High Density Lipoprotein pada responden adalah 46.76 yang secara klasifikasi Kemenkes termasuk HDL yang rendah. Dari 50 reponden didapatkan data tekanan darah sistolik menunjukkan rata-rata 143.64. Dari 50 responden didapatkan bahwa 28 responden tidak merokok dan tidak memiliki riwayat merokok sebelumnya. Semua responden saat ini menjalankan pengobatan hipertensi di Puskesmas Mojolangu. Terdapat 29 responden yang memiliki Riwayat DM dan sedang menjalankan pengobatan DM.

Tabel 2. Klasifikasi Framingham Risk Score

Skor Framingham	Frekuensi	Persentase (%)
High Risk (Tinggi)	16	32
Intermediete Risk (Sedang)	21	42
Low Risk (Rendah)	13	26
Total	50	100

Framingham Skor mendapatkan hasil mayoritas reponden memiliki risiko sedang penyakit Kardiovaskular sejumlah 21 orang (42%).

Tabel 3. Nilai LDL dan Trigleserida

Indikator	Min-Max	Mean	SD
Trigleserida	112-1250	159,04	28.95
LDL	108-185	141,38	24.12

Kadar Trigleserida memiliki rata-rata 159,04 dan Low Density Lipoprotein (LDL) 141,38.

Tabel 4. Analisa Bivariat Kadar HDL dengan skor FRS

Skor FRS	n	Rata-rata HDL (Min-Max)	p-value
Rendah	13	65 (36-81)	0,001
Sedang	21	42 (33-78)	
Tinggi	16	37,5 (34-43)	

Analisa Bivariat HDL dengan Skor Framingham diuji menggunakan uji Kruskall Wallis. Berdasarkan hasil tabel 3.3 terdapat korelasi yang signifikan antara kadar HDL dengan skor FRS $p=0,001$ ($p<0,005$).

Tabel 5. Analisa Bivariat Kadar Kolesterol Total dengan skor FRS

Skor FRS	n	Kolesterol Total (Min-Max)	p-value
Rendah	13	184 (153-221)	0,000
Sedang	21	197 (175-269)	
Tinggi	16	252 (187-270)	

Hubungan kadar kolesterol total dengan Skor FRS diuji menggunakan uji Kruskall Wallis. Berdasarkan hasil tabel 3.4 terdapat korelasi yang signifikan antara kadar kolesterol total dengan skor FRS $p=0,000$ ($p<0,005$).

Tabel 6. Analisa Bivariat Kadar Trigleserida dengan skor FRS

Skor FRS	n	Trigleserida (Min-Max)	p-value
Rendah	13	125 (111-145)	0,000
Sedang	21	158 (128-191)	
Tinggi	16	181,5 (149-250)	

Hubungan kadar trigleserida dengan skor FRS diuji menggunakan uji Kruskall Wallis. Berdasarkan hasil tabel 3.5 menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kadar trigleserida dengan skor FRS $p=0,000$ ($p<0,005$).

Tabel 7. Analisa Bivariat Kadar LDL dengan skor FRS

Skor FRS	n	LDL (Min-Max)	p-value
Rendah	13	115 (108-125)	0,000
Sedang	21	136 (108-168)	
Tinggi	16	168 (137-185)	

Hubungan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dengan skor FRS diuji menggunakan uji Kruskall Wallis. Berdasarkan hasil tabel 3.6 menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kadar LDL dengan skor FRS $p=0,000$ ($p<0,005$).

4. DISKUSI

4.1. Pembahasan Karakteristik Univariat dengan Skor Framingham

Skor Framingham pada 50 populasi menunjukkan mayoritas subyek berada pada kategori risiko sedang (42%) dan risiko tinggi (32%). Tingginya risiko penyakit kardiovaskular pada penelitian menunjukkan 58% memiliki riwayat DM dan 44% perokok aktif, dengan usia rata-rata 61,72 tahun. Karakter univariat seperti usia lanjut, jenis kelamin, pengobatan hipertensi, serta indeks massa bermakna secara statistik dengan peningkatan Skor Framingham. Dari 50 subyek penelitian semua responden menjalankan pengobatan hipertensi, tetapi rata-rata tekanan darah sistolik berada di 143,64 mmHg. Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Adams et al., (2020) mendapatkan hasil mayoritas seseorang dengan BMI, jenis kelamin dan usia yang tinggi secara signifikan berpengaruh pada risiko penyakit kardiovaskular berdasarkan skor frimingham .

Hipertensi, DM dan riwayat merokok merupakan tiga serangkai yang dapat menunjukkan multimorbiditas dengan saling menguatkan dan mempercepat aterosklerosis (Zargar et al. 2025). Hasil ini di

konfirmasi dengan penelitian tahun 2021 yang menunjukkan hubungan bermakna serta kuat antara kejadian hipertensi dan DM pada populasi perokok (Soltani et al. 2021). FRS dikembangkan oleh Framingham Heart Study berdasarkan data longitudinal, dan mendapatkan hasil bahwa usia, jenis kelamin, tekanan darah, BMI, status merokok, riwayat hipertensi merupakan prediktor terjadinya penyakit kardiovaskular. Framingham Risk Score merupakan model prediktif yang valid untuk mengkalculasi probabilitas penyakit kardiovaskular dalam jangka waktu mendatang dengan mengagegrasi risiko utama dan sering digunakan pada pasien hipertensi (Fadlilah et al. 2020; Rodondi et al. 2012).

Berdasarkan banyaknya faktor risiko penyakit kardiovaskular, maka manajemen hipertensi seharusnya fokus kita bukan hanya tekanan darah selain itu kita harus mampu mengidentifikasi prediktor risk factor seperti usia, jenis kelamin, BMI, dan kepatuhan minum obat yang bertujuan untuk prediktor stratifikasi risiko (Burnier and Egan 2019; Mills et al. 2020). Data penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat fenomena hipertensi yang tidak terkontrol berdasarkan rata-rata tekanan darah sistolik 143,64 meskipun sedang menjalani terapi. Berdasarkan penjelasan ini menunjukkan bahwa dibutuhkan pencegahan tambahan untuk mencegah penyakit kardiovaskular dengan memperhatikan faktor risiko yang lain seperti, edukasi untuk modifikasi gaya hidup, pengendalian kolesterol baik HDL ataupun nonHDL, serta edukasi jangka panjang untuk kepatuhan terapi dan evaluasi terapi farmakologis yang sudah diberikan (Chen and Cheng 2022; Cleven et al. 2020).

4.2. Pembahasan Bivariat Kadar Kolesterol HDL / Non HDL dengan Skor Framingham

Hubungan bermakna antara kadar kolesterol HDL, non HDL (trigliserida, LDL, dan kolesterol total) dengan skor Framingham pada pasien hipertensi berhasil dibuktikan dengan analisa data pada penelitian ini. Uji Kruskal–Wallis menunjukkan adanya perbedaan skor Framingham yang signifikan pada pasien dengan variasi kadar lipid yang berbeda. Temuan studi ini mengonfirmasi eksistensi korelasi yang sangat kuat antara klasifikasi Skor Risiko Framingham (FRS) dengan parameter lipid yang berkontribusi pada aterosklerosis. Secara statistik, hubungan ini terbukti sangat signifikan ($p=0,000$) untuk kolesterol non-HDL. Lebih lanjut, data memperlihatkan adanya eskalasi yang proporsional, di mana subjek dengan kategori FRS yang lebih tinggi juga menunjukkan rerata kadar lipid yang lebih buruk dibandingkan subjek dengan FRS lebih rendah. Apabila ditelaah lebih dalam, perbedaan kuantitatif antar kelompok risiko tampak sangat nyata. Subjek dalam kategori FRS 'Tinggi' ($n=16$) mencatatkan rerata kolesterol total 252 mg/dL dan LDL 168 mg/dL. Disparitas klinis terlihat jelas jika dibandingkan dengan rerata pada kelompok FRS 'Rendah' ($n=13$), yang berada di angka 184 mg/dL untuk kolesterol total dan 115 mg/dL untuk LDL. Kesenjangan ini menggarisbawahi validitas FRS sebagai instrumen yang efektif untuk melakukan stratifikasi pasien berdasarkan disparitas profil lipid mereka. Hal ini menggambarkan bahwa profil lipid merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan risiko kardiovaskular yang lebih tinggi pada pasien hipertensi (Chen and Cheng 2022).

Secara fisiologis, HDL memiliki peran penting dalam *reverse cholesterol transport mechanism* yang membantu memindahkan kolesterol pada pembuluh darah atau jaringan perifer untuk dibawa ke hepar dan dikeluarkan melalui empedu. Kadar HDL yang rendah menurunkan kemampuan tubuh mengeliminasi kolesterol jahat, sehingga mempercepat proses aterosklerosis (von Eckardstein et al. 2023). Penurunan HDL yang signifikan pada pasien hipertensi meningkatkan kekakuan arteri dan menurunkan fungsi endotel yang menyebabkan peningkatan risiko kardiovaskular (Xiang and Kingwell 2019). Oleh karena itu, kadar HDL yang optimal menjadi indikator penting dalam menekan peningkatan skor Framingham pada kelompok pasien hipertensi. Kolesterol non-HDL, yang mencakup Trigleserida dan kolesterol total dianggap mencerminkan risiko aterogenik total bukan hanya LDL. Peningkatan kadar LDL dan trigliserida berperan dalam pembentukan *foam cell* melalui oksidasi lipoprotein yang menumpuk di dinding arteri (Bueno et al. 2025). Proses ini membuat plak aterosklerotik terbentuk sehingga aliran darah terganggu sebagaimana meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular terutama pada pasien hipertensi. Raja et al., (2023) juga melaporkan bahwa non-HDL tinggi secara signifikan meningkatkan skor Framingham, yang menandakan potensi risiko jantung lebih besar dalam jangka panjang.

Pasien hipertensi umumnya mengalami perubahan metabolisme lipid yang memperburuk risiko aterosklerosis. Kombinasi tekanan darah tinggi dengan peningkatan kolesterol total dan LDL secara sinergis mempercepat kerusakan endotel vaskular (Bueno et al. 2025). Penelitian ini mendukung teori bahwa hipertensi memperkuat efek dislipidemia terhadap risiko kardiovaskular global. Hasil analisa data mendapatkan perbedaan bermakna kadar lipid di antara kelompok pasien hipertensi juga berbanding lurus dengan peningkatan angka PJK, sebagaimana ditemukan dalam studi Al Rahmad, (2021) di Indonesia. Dengan adanya hasil penelitian ini membuat pencegahan primer dan sekunder menjadi penting. Perawat berperan dalam edukasi pasien mengenai pentingnya menjaga kadar kolesterol melalui diet seimbang, olahraga teratur, serta

kepatuhan terhadap terapi antihipertensi dan hipolipidemik (Tsao et al. 2023). Intervensi gaya hidup sehat membuat kadar non-HDL menurun dan HDL meningkat (Chen and Cheng 2022). Pendekatan holistik ini mendukung pengendalian tekanan darah sekaligus menurunkan skor Framingham sebagai indikator risiko penyakit jantung.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat teori bahwa profil lipid yang tidak seimbang peningkatan kolesterol non-HDL dan penurunan HDL berhubungan signifikan dengan peningkatan skor Framingham pada pasien hipertensi. Temuan ini menunjukkan adanya interaksi sinergis antara dislipidemia dan hipertensi dalam meningkatkan risiko kardiovaskular global (Chen and Cheng 2022). Sintesis dari hasil ini mengonfirmasi bahwa kombinasi antara penilaian biokimia (profil lipid) dan klinis (skor Framingham) merupakan pendekatan komprehensif dalam deteksi dini risiko PJK (Bueno et al. 2025; Patel et al. 2019). Oleh karena itu, pemeriksaan rutin profil lipid dan penerapan intervensi keperawatan berbasis pencegahan menjadi strategi efektif dalam menurunkan morbiditas kardiovaskular pada pasien hipertensi.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini meendapatkan hasil terdapat korelasi bermakna signifikan kadar kolesterol HDL dan non-HDL (terdiri dari trigliserida, LDL, dan kolesterol total) dengan skor Framingham pada responden dengan hipertensi. Hasil analisa memperkuat bukti profil lipid berperan penting dalam menentukan tingkat risiko kardiovaskular berdasarkan skor Framingham. Kadar HDL yang rendah serta peningkatan kolesterol non-HDL secara signifikan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler pada individu dengan hipertensi. Oleh karena itu, pengendalian kadar lipid menjadi komponen penting dalam pencegahan komplikasi kardiovaskular pada populasi hipertensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada STIKES Widyagama Husada Malang sebagai provider pembiayaan penelitian. Ucapan terimakasih diberikan kepada Puskesmas Mojolangu Kota Malang yang telah bersedia menjadi tempat penelitian dan membantu pengumpulan data.

REFERENSI

- Adams, B., Jacocks, L., & Guo, H. (2020). Higher BMI is linked to an increased risk of heart attacks in European adults: A Mendelian randomisation study. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20, 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01535-6>
- Al Rahmad, A. H. (2021). Hubungan indeks massa tubuh dengan kolesterol, LDL, dan trigliserida pada pasien jantung koroner di Kota Banda Aceh. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 1–8.
- Boren, J., Chapman, M. J., Krauss, R. M., Packard, C. J., Bentzon, J. F., Binder, C. J., Daemen, M. J., Demer, L. L., Hegele, R. A., & Nicholls, S. J. (2020). Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease: Pathophysiological, genetic, and therapeutic insights: A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *European Heart Journal*, 41(24), 2313–2330. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz962>
- Brunner, F. J., Waldeyer, C., Ojeda, F., Salomaa, V., Kee, F., Sans, S., Thorand, B., Giampaoli, S., Brambilla, P., & Tunstall-Pedoe, H. (2019). Application of non-HDL cholesterol for population-based cardiovascular risk stratification: Results from the Multinational Cardiovascular Risk Consortium. *The Lancet*, 394(10215), 2173–2183. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32519-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32519-X)
- Bueno, C. O. P., Beltrán España, J. A., Murgueitio Guzmán, C., Díaz-Brochero, C., & García Peña, Á. A. (2025). Cardiovascular risk and lipid control in older adults: Compliance with LDL and non-HDL cholesterol and triglyceride goals in a national cross-sectional study. *Journal of Clinical Lipidology*, 19(4), 869–877. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2025.04.197>
- Burnier, M., & Egan, B. M. (2019). Adherence in hypertension: A review of prevalence, risk factors, impact, and management. *Circulation Research*, 124(7), 1124–1140. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313220>
- Cao, Z., Zhuo, F., Yan, F., Huang, R., & Chen, Z. (2025). The non-high-density lipoprotein cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio (NHHR) as predictors of hypertensive patients: Analyses of NHANES data with machine learning. *Medicine*, 104(46), eXXXXX. https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2025/11140/the_non_high_density_lipoprotein_cholesterol_to.13.aspx
- Chen, S., & Cheng, W. (2022). Relationship between lipid profiles and hypertension: A cross-sectional study of 62,957 Chinese adult males. *Frontiers in Public Health*, 10, 895499. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.895499>
- Cleven, L., Krell-Roesch, J., Nigg, C. R., & Woll, A. (2020). The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: A systematic review of longitudinal studies published after 2012. *BMC Public Health*, 20, 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09148-x>
- Dadkhah, S., & Sharain, K. (2022). Epidemiology and demographics of coronary artery disease. In *Short stay management of chest pain* (pp. 1–13). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-XXXX-X_1
- Ference, B. A., Ginsberg, H. N., Graham, I., Ray, K. K., Packard, C. J., Bruckert, E., Hegele, R. A., Krauss, R. M., Raal, F. J., & Schunkert, H. (2017). Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease: 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. *European Heart Journal*, 38(32), 2459–2472. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx144>

- Fadlilah, S., Sucipto, A., Amestiasih, T., Widayati, R. W., Setiawan, D. I., & Aminah, S. (2020). Analysis of factors related to the risk of cardiovascular disease with Framingham Risk Score methods. *International Medical Journal*, 27(6), 1–6.
- Jeong, S.-M., Choi, S., Kim, K., Kim, S.-M., Lee, G., Son, J. S., Yun, J.-M., & Park, S. M. (2018). Association of change in total cholesterol level with mortality: A population-based study. *PLOS ONE*, 13(4), e0196030. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196030>
- Liu, W., Laranjo, L., Klimis, H., Chiang, J., Yue, J., Marschner, S., Quiroz, J. C., Jorm, L., & Chow, C. K. (2023). Machine-learning versus traditional approaches for atherosclerotic cardiovascular risk prognostication in primary prevention cohorts: A systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal – Quality of Care and Clinical Outcomes*, 9(4), 310–322. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcad004>
- Ma, M., Hao, J., Liu, X., Lv, Y., Liu, F., & Wei, N. (2025). U-shaped relationship between the non-HDL to HDL cholesterol ratio and mortality in hypertensive individuals: A study from the NHANES database. *Scientific Reports*, 15(1), 20657. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-XXXXX>
- Maneesh, S., Atul, S., Chu, A., Austin, P. C., Anderson, T. J., Naimark, D. M. J., Farkouh, M. E., Lee, D. S., Roifman, I., Thanassoulis, G., Tu, K., Udell, J. A., & Wijeyesundera, H. C. (2022). Population-based recalibration of the Framingham Risk Score and pooled cohort equations. *Journal of the American College of Cardiology*, 80(14), 1330–1342. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.07.026>
- Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. (2020). The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16(4), 223–237. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0244-2>
- Patel, N., Bhargava, A., Kalra, R., Parcha, V., Arora, G., Muntner, P., & Arora, P. (2019). Trends in lipid, lipoproteins, and statin use among US adults: Impact of 2013 cholesterol guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(20), 2525–2528. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.09.038>
- Raja, V., Aguiar, C., Alsayed, N., Chibber, Y. S., ElBadawi, H., Ezhov, M., Hermans, M. P., Pandey, R. C., Ray, K. K., Tokgözoğlu, L., Zambon, A., Berrou, J.-P., & Farnier, M. (2023). Non-HDL-cholesterol in dyslipidemia: Review of the state-of-the-art literature and outlook. *Atherosclerosis*, 383, 117312. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2023.117312>
- Rodondi, N., Locatelli, I., Aujesky, D., Butler, J., Vittinghoff, E., Simonsick, E., Satterfield, S., Newman, A. B., Wilson, P. W. F., & Pletcher, M. J. (2012). Framingham Risk Score and alternatives for prediction of coronary heart disease in older adults. *PLOS ONE*, 7(3), e34287. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034287>
- Soltani, S., Saraf-Bank, S., Basirat, R., Salehi-Abargouei, A., Mohammadifard, N., Sadeghi, M., Khosravi, A., Fadhil, I., Puska, P., & Sarrafzadegan, N. (2021). Community-based cardiovascular disease prevention programmes and cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Public Health*, 200, 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.08.016>
- Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., Baker-Smith, C. M., Beaton, A. Z., Boehme, A. K., & Buxton, A. E. (2023). Heart disease and stroke statistics—2023 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*, 147(8), e93–e621. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001123>
- World Health Organization. (2023). Global report on hypertension: The race against a silent killer. World Health Organization.
- Xiang, A. S., & Kingwell, B. A. (2019). Rethinking good cholesterol: A clinician's guide to understanding HDL. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 7(7), 575–582. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30131-5](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30131-5)
- Zargar, A. A., Kumar, R., & Sharma, A. (2025). Prediction of different risk factors in relation to hyperlipidemia using Framingham Risk Score and cholesterol risk score in a tertiary care hospital. *Current Diabetes Reviews*, 21(2), e100724231817. <https://doi.org/10.2174/157339981966623XXXX>