

TINJAUAN LITERATUR : HUBUNGAN ANTARA HIPERTENSI DAN KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG KORONER

Ishmatul Afifah^{1*}, Akina Maulidhany Tahir², Mi'ratul Ginayah³

Departemen Profesi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia¹, Departemen Kardiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia², Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia³

**Corresponding Author : ishmatul.afifah22@gmail.com*

ABSTRAK

Penyakit jantung koroner (PJK) tetap menjadi salah satu penyebab utama kematian secara global, termasuk di Indonesia, dengan hipertensi diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko utama. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menelaah hubungan antara hipertensi dan PJK. Analisis dari 15 studi relevan menunjukkan bahwa hipertensi tidak hanya meningkatkan risiko PJK tetapi juga memperburuk prognosis klinisnya. Mekanisme patofisiologis utama meliputi hipertrofi ventrikel kiri, disfungsi endotel, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), dan peradangan sistemik, yang semuanya berkontribusi terhadap pembentukan dan progresi plak aterosklerotik. Selain itu, durasi dan derajat keparahan hipertensi secara kuantitatif meningkatkan risiko PJK. Studi juga menunjukkan bahwa tekanan darah yang terlalu rendah secara paradoks dapat meningkatkan risiko kardiovaskular. Kondisi komorbid seperti diabetes, riwayat keluarga penyakit jantung, dan usia lanjut semakin memperkuat hubungan antara hipertensi dan PJK. Oleh karena itu, pengendalian hipertensi yang efektif melalui terapi farmakologis yang tepat dan modifikasi gaya hidup sangat penting untuk mengurangi kejadian dan komplikasi PJK. Tinjauan ini menekankan pentingnya deteksi dini, manajemen komprehensif, dan kolaborasi aktif antara penyedia layanan kesehatan dan pasien dalam pencegahan hasil kardiovaskular yang lebih luas.

Kata kunci : hipertensi, manajemen hipertensi, penyakit jantung koroner, risiko kardiovaskular

ABSTRACT

Coronary heart disease (CHD) is a leading cause of mortality worldwide, including in Indonesia, with hypertension recognized as one of the most significant risk factors in its development. This study aims to examine the relationship between hypertension and CHD using a literature review approach. A search of 15 relevant sources revealed that hypertension not only increases the risk of CHD but also worsens its clinical prognosis. The underlying pathophysiological mechanisms include left ventricular hypertrophy, endothelial dysfunction, activation of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS), and systemic inflammation, all of which contribute to the formation and progression of atherosclerotic plaques. Furthermore, both the duration and severity of hypertension quantitatively contribute to an elevated risk of CHD. Studies also indicate that excessively low blood pressure may paradoxically increase cardiovascular risk. Comorbid conditions such as diabetes, a family history of heart disease, and advanced age further strengthen the association between hypertension and CHD. Therefore, effective hypertension control through appropriate pharmacological therapy and healthy lifestyle modifications is essential to reduce the incidence and complications of CHD. This review underscores the importance of early detection, comprehensive management, and active collaboration between healthcare providers and patients in the prevention of broader cardiovascular outcomes.

Keywords : hypertension, coronary heart disease, cardiovascular risk, hypertension management

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) tetap menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, menimbulkan beban signifikan pada sistem kesehatan global (Mahmuda et al., 2021). Di negara maju maupun berkembang, termasuk Indonesia, PJK merupakan masalah kesehatan masyarakat yang besar karena prevalensinya yang meningkat,

sifatnya yang kronis, dan biaya pengobatan yang tinggi (Khoja et al., 2024). PJK biasanya disebabkan oleh penyempitan atau penyumbatan arteri koroner akibat akumulasi plak aterosklerotik, yang mengurangi pasokan oksigen dan nutrien ke otot jantung (Ayu & Adnan, 2020). Gangguan aliran darah ini dapat menyebabkan gejala seperti nyeri dada (angina), sesak napas, atau bahkan kematian jantung mendadak. Manifestasi berat, seperti infark miokard akut dan gagal jantung, merupakan hasil PJK yang paling mengancam jiwa (Astutik et al., 2020). Di antara berbagai faktor risiko yang terkait dengan PJK, hipertensi merupakan salah satu kontributor paling menonjol dan terbukti secara ilmiah (Kim et al., 2022). Peningkatan tekanan darah kronis dapat merusak dinding arteri, mempercepat pembentukan plak aterosklerotik, dan meningkatkan beban mekanis pada jantung, terutama ventrikel kiri (Saxena et al., 2021). Seiring waktu, perubahan ini dapat menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri, gangguan fungsi diastolik, dan akhirnya gagal jantung. Hipertensi juga memicu peradangan vaskular dan disfungsi endotel, yang semakin meningkatkan risiko kejadian koroner (Antoniades et al., 2020).

Studi epidemiologi secara konsisten menunjukkan adanya hubungan kuat antara tekanan darah tinggi dan kejadian penyakit jantung koroner (Unger et al., 2020). Perlu dicatat bahwa risiko ini tidak terbatas hanya pada individu dengan hipertensi yang terdiagnosis; mereka yang memiliki tekanan darah pada batas tinggi normal juga dapat berisiko meningkat, terutama bila ada faktor risiko lain (Rizky et al., 2019). Faktor-faktor ini dapat meliputi dislipide mia, resistensi insulin, peradangan sistemik, obesitas, merokok, atau riwayat keluarga penyakit kardiovaskular positif (Luo et al., 2020). Oleh karena itu, pendekatan multidimensional terhadap penilaian risiko kardiovaskular sangat penting, daripada hanya mengandalkan pengukuran tekanan darah saja (Fuchs & Whelton, 2020). Dalam konteks Indonesia, beban hipertensi sangat mengkhawatirkan. Menurut data kesehatan nasional, sekitar 34,1% populasi dewasa terkena hipertensi, dan banyak kasus tetap tidak terdiagnosis atau tidak diobati dengan memadai (Malik et al., 2021). Situasi ini menekankan kebutuhan mendesak akan strategi kesehatan masyarakat yang efektif, termasuk program deteksi dini, edukasi komunitas, dan inisiatif modifikasi perilaku (Zheng et al., 2022). Alat pencegahan seperti Jakarta Cardiovascular Score dapat membantu stratifikasi risiko, sementara kampanye kesadaran publik dan pelatihan untuk mengenali tanda-tanda awal serangan jantung dapat meningkatkan intervensi medis yang tepat waktu (Chang et al., 2023).

Mengingat plausibilitas biologis dan bukti epidemiologi yang kuat yang mengaitkan hipertensi dengan PJK, sangat penting untuk mengeksplorasi hubungan ini lebih lanjut melalui analisis terstruktur terhadap literatur yang ada (Ojo et al., 2024). Tinjauan komprehensif dapat mengonsolidasikan pengetahuan terkini, menyoroti mekanisme utama, dan memberi arahan bagi strategi pencegahan dan klinis di masa depan (Abdul-Zahra & Taiban, 2024). Tujuan penelitian ini untuk mengeksplorasi sifat dan kekuatan asosiasi ini, menilai dampak derajat keparahan dan durasi hipertensi terhadap risiko PJK, serta mengevaluasi efektivitas pengendalian tekanan darah dalam mencegah komplikasi koroner.

METODE

Penelitian ini merupakan tinjauan pustaka yang dilakukan pada bulan Juni 2025 di Rumah Sakit Pendidikan Ibnu Sina, Universitas Muslim Indonesia. Penelitian ini melibatkan penelaahan dan sintesis berbagai referensi ilmiah yang berkaitan dengan hubungan antara hipertensi dan penyakit jantung koroner. Data yang digunakan merupakan sumber sekunder yang diperoleh dari jurnal, buku, artikel, dan e-book yang diakses melalui basis data daring seperti *Google Scholar*, *PubMed NCBI*, *ScienceDirect*, dan *Elsevier*. Referensi dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu publikasi dalam kurun waktu 5 hingga 10 tahun terakhir yang membahas hipertensi, penyakit jantung koroner, faktor risiko masing-masing, serta hubungan

antara hipertensi dan PJK. Referensi yang tidak tersedia dalam teks lengkap atau dianggap tidak relevan dengan topik penelitian dikecualikan. Literatur yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan studi ini.

HASIL

Tinjauan pustaka ini mengidentifikasi dan menganalisis 15 studi relevan yang meneliti hubungan antara hipertensi dan kejadian penyakit jantung koroner (PJK). Studi-studi ini, yang diterbitkan dalam 5–10 tahun terakhir, dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan dianalisis secara kualitatif. Studi-studi tersebut menggunakan berbagai desain penelitian, termasuk studi potong lintang (cross-sectional), kasus-kontrol, kohort, uji klinis, tinjauan sistematis, dan analisis randomisasi mendelian, dengan melibatkan populasi yang beragam dari berbagai wilayah.

Tabel 1. Hasil Literatur Review

Judul	Metode	Penulis	Hasil	Kesimpulan
Hubungan Hipertensi Dengan Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Gagal Jantung Di RSUD Ulin Banjarmasin (2018)	Penelitian observasional analitik dengan desain penelitian cross sectional melalui pendekatan retrospektif.	Rizky Monica, Laksono Adiputro,Dona Marisa	Sampel berjumlah 120 orang diperoleh dengan teknik consecutive sampling. Sebanyak 29 dari 120 kasus merupakan hipertensi dengan penyakit jantung koroner, sedangkan 30 kasus hipertensi tidak dengan penyakit jantung koroner. Hasil uji hipotesis menggunakan <i>Chi-square</i> didapatkan nilai $p=0,045$.	Terdapat hubungan bermakna antara hipertensi dengan penyakit jantung koroner pada pasien gagal jantung.
<i>Association between high blood pressure and long term cardiovascular events in young adults: systematic review and meta-analysis (2020)</i>	Sistematik review dan meta-analisis	Dongling Luo, Yunjiu Cheng, Haifeng Zhang, Mingchuan Ba, Pengyuan Chen, Hezhi Li, Kequan Chen, Weihong Sha, Caojin Zhang, Hao Chen	Sebanyak 17 kohort observasional dengan sekitar 4,5 juta dewasa muda dan masa tindak lanjut rata-rata 14,7 tahun menunjukkan bahwa individu dengan tekanan darah normal memiliki risiko lebih tinggi mengalami kejadian kardiovaskular dibandingkan mereka dengan tekanan darah optimal (RR 1,19; 95% CI: 1,08–1,31). Terdapat hubungan bertingkat antara kategori tekanan darah dan risiko kejadian kardiovaskular, dengan tekanan darah tinggi normal (RR 1,35), hipertensi derajat 1 (RR 1,92 dan 1,81), serta hipertensi derajat 2 (RR 3,15 dan 4,24). Hasil serupa ditemukan untuk	Secara keseluruhan, 23,8% kejadian kardiovaskular dapat dikaitkan dengan tekanan darah tinggi, dan jumlah orang yang perlu diobati untuk mencegah satu kejadian menurun seiring dengan tingkat keparahan hipertensi.

				penyakit jantung koroner dan stroke. Fraksi populasi yang dapat diatribusikan terhadap kejadian kardiovaskular akibat tekanan darah tinggi sebesar 23,8% (95% CI: 17,9%–28,8%), dan jumlah yang perlu diobati selama satu tahun untuk mencegah satu kejadian kardiovaskular adalah 2672 untuk tekanan darah normal, 1450 untuk tekanan darah tinggi normal, 552 untuk hipertensi derajat 1, dan 236 untuk hipertensi derajat 2.	
Hubungan Antara Hipertensi Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Yang Berobat Di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado (2020)	Penelitian observasional dengan rancangan case control study	Windy G. Amisi, Jeini E Nelwan, Febi K Kolibu	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok kasus dengan kategori umur \geq 45tahun 46 (92,0%), kelompok kontrol kategori umur \geq 45 tahun 46 (92,0%), jenis kelamin kelompok kasus laki-laki 43 (86,0%), kelompok kontrol laki-laki 32 (64%), kelompok kasus tingkat pendidikan SMA 29 (58,0%), kelompok kontrol tingkat pendidikan SMA 23 (46,0%) kelompok kasus kategori pensiunan 23 (46,0%), kelompok kontrol kategori tidak bekerja atau IRT 18 (36,0%), kelompok kasus yang menderita hipertensi 32 responden (60,0%), sedangkan pada kelompok kontrol yang menderita hipertensi sebanyak 20 responden (40,0%). Hasil uji statistik diperoleh nilai $p= 0,028$ ($p<0,05$) dan nilai $OR= 2,667$ (95% CI = 1,188-5,985).	Hipertensi berhubungan dengan kejadian PJK dimana responden yang menderita hipertensi lebih beresiko 2,667 kali menderita PJK dari pada yang tidak menderita hipertensi.	
<i>The Risk Of Hypertension On The Incidence Of Coronary Heart Disease In Urban And Rural Communities Indonesia</i>	Desain studi kohort retrospektif	Riska Desti Ayu, Nurhayati Adnan	Hasil analisis stratifikasi menunjukkan bahwa hipertensi memiliki hubungan yang bervariasi terhadap risiko penyakit jantung koroner (PJK) berdasarkan karakteristik demografis	Hasil ini menunjukkan bahwa hipertensi merupakan faktor risiko penting terhadap PJK, terutama	

*(Longitudinal Analysis
Of Ifls 2007-2014)
(2020)*

dan klinis responden. Di wilayah urban, hipertensi meningkatkan risiko PJK secara signifikan terutama pada kelompok usia ≥ 40 tahun ($RR=1,56$; 95% CI: 1,13–2,14), pria ($RR=1,03$; 95% CI: 1,13–2,66), tingkat pendidikan \geq SMA ($RR=1,48$; 95% CI: 1,03–2,13), aktivitas fisik kurang ($RR=1,81$; 95% CI: 1,16–2,81), tidak memiliki riwayat kolesterol ($RR=1,43$; 95% CI: 1,08–1,90), tanpa riwayat DM ($RR=1,35$; 95% CI: 1,03–1,78), serta tidak bekerja ($RR=2,50$; 95% CI: 1,57–3,96). Di wilayah rural, meskipun terdapat kecenderungan peningkatan risiko, sebagian besar hubungan tidak signifikan secara statistik, kecuali pada kelompok dengan riwayat kolesterol ($RR=1,43$; 95% CI: 1,08–1,90).

High Blood Pressure And Cardiovascular Disease (2020) *Longitudinal Observational Clinical Trial* Flávio D. Fuchs, Paul K. Whelton

Studi kohort berskala besar telah menunjukkan bahwa tekanan darah tinggi merupakan faktor risiko penting untuk gagal jantung, fibrilasi atrium, penyakit ginjal kronis, penyakit katup jantung, sindrom aorta, dan demensia, selain penyakit jantung koroner dan stroke. Dalam pemodelan multivariat, risiko yang diduga disebabkan oleh tekanan darah tinggi terhadap stroke dan penyakit jantung koroner terus meningkat seiring dengan penggunaan nilai tekanan darah normal yang semakin rendah. Meta-analisis dari uji coba terkontrol acak penurun tekanan darah menunjukkan manfaat yang hampir identik pada populasi urban dan kelompok tertentu dengan faktor tambahan seperti usia tua, aktivitas fisik rendah, dan status pekerjaan tidak aktif.

			dengan diperkirakan hubungan risiko tekanan darah dalam studi kohort.	yang dari	dengan tekanan darah tinggi.
<i>Relationship Between Blood Pressure and Incident Cardiovascular Disease: Linear and Nonlinear Mendelian Randomization Analyses (2021)</i>	Analisis Mendelian randomization linear dan non-linear dilakukan pada 255.714 peserta keturunan Eropa tanpa riwayat penyakit kardiovaskular (CVD) atau penggunaan obat antihipertensi.	Rainer Marios Georgakis, Marijana Vujkovich, Scott M. Damrauer, Paul Elliott, Ville Karhunen, Alice Giontella, Cristiano Fava, Jacklyn N. Hellwege, Megan M. Shuey, Todd L. Edwards, Tormod Rogne, Bjørn O. Åsvold, Ben M. Brumpton, Stephen Burgess, Martin Dichgans, Dipender Gill	Tidak ditemukan bukti yang mendukung hubungan non-linear antara tekanan darah yang diwakili secara genetik (sistolik dan diastolik) dengan hasil kardiovaskular dibandingkan dengan hubungan linear. Setiap kenaikan 10 mmHg tekanan darah sistolik secara genetik terkait dengan peningkatan risiko kejadian CVD sebesar 49% (<i>hazard ratio</i> 1,49 [95% CI 1,38–1,61]). Estimasi serupa ditemukan untuk penyakit arteri koroner (<i>hazard ratio</i> 1,50 [95% CI 1,38–1,63]) dan stroke (<i>hazard ratio</i> 1,44 [95% CI 1,22–1,70]). Hubungan tekanan darah yang diwakili genetik ini serupa antara pria dan wanita.	Temuan ini mendukung bahwa meskipun individu tidak memiliki tekanan darah tinggi, intervensi kesehatan masyarakat yang berhasil menurunkan tekanan darah secara berkelanjutan akan memberikan manfaat besar dalam pencegahan primer penyakit kardiovaskular (CVD).	
<i>Influence of hypertension duration and blood pressure levels on cardiovascular disease and all-cause mortality: A large prospective cohort study (2022)</i>	Desain kohort retrospektif studi	Zheng Y, Gao X, Jia H-Y, Li F-R, Ye H	Peserta dengan durasi hipertensi (HTN) yang lebih lama memiliki risiko lebih tinggi terhadap penyakit kardiovaskular (CVD) dan kematian akibat semua penyebab dibandingkan peserta non-hipertensi. Dibandingkan dengan pasien dengan HTN < 5 tahun, pasien dengan durasi 5–<10 tahun, 10–<15 tahun, dan ≥15 tahun memiliki <i>hazard ratio</i> (HR) untuk CVD sebesar 1,09 (1,03–1,17), 1,21 (1,13–1,31), dan 1,38 (1,29–1,48) (<i>P-trend</i> < 0,001), serta untuk kematian semua penyebab sebesar 1,03 (0,97–1,08), 1,09 (1,02–1,16), dan 1,17 (1,11–1,24) (<i>P-trend</i> < 0,001). Dibandingkan dengan pasien HTN berdurasi <	Durasi hipertensi yang lebih lama berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (CVD) dan kematian secara keseluruhan secara linear, dan hubungan ini tetap signifikan terlepas dari tingkat pengendalian tekanan darah.	

			5 tahun dengan tekanan darah $< 140/90$ mmHg, mereka yang berdurasi ≥ 15 tahun dengan tekanan darah $< 140/90$ mmHg memiliki HR untuk CVD dan kematian masing-masing sebesar 1,35 (1,15–1,57) dan 1,26 (1,11–1,42); sementara yang berdurasi ≥ 15 tahun dengan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg memiliki HR sebesar 1,43 (1,26–1,60) dan 1,13 (1,03–1,25).	
<i>The Correlation Of Hypertension With The Risk Of Incident Coronary Artery Disease In Elementary School Teachers Dukuhkarya Village In 2022 (2022)</i>	Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analitik cross-sectional.	Mulhayana, Nurti Yunika Kristina Gea, Rotua Suriany Simamora	Ditemukan bahwa tekanan darah di atas normal merupakan faktor risiko yang dapat memicu angina pektoris dan infark miokard. Dengan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$), hasil uji <i>Chi-Square</i> menunjukkan nilai $p = 0,000 (<0,05)$, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara hipertensi dan risiko penyakit arteri koroner.	Terdapat hubungan yang signifikan antara hipertensi dan risiko penyakit jantung koroner pada guru sekolah dasar negeri di Desa Dukuhkarya tahun 2022.
<i>Cardiovascular risk in treated hypertensive patients with isolated diastolic hypertension and isolated low diastolic blood pressure (2023)</i>	Risiko MACE (major adverse cardiovascular events) diperkirakan menggunakan model hazard proporsional Cox. Analisis ini juga dilengkapi dengan meta-analisis yang melibatkan 10.106 peserta dari SPRINT (Systolic Blood Pressure Intervention Trial) dan empat kohort lainnya.	Wei-Lun Chang, Ying-Fan Chen, Yu-Hsuan Lee, Ming-Neng Shiu, Po-Yin Chang, Chao-Yu Guo, Chi-Jung Huang, Chern-En Chiang, Chen-Huan Chen	Usia median peserta SPRINT adalah 67,0 tahun, dan 64,9% di antaranya laki-laki. Selama median masa tindak lanjut 3,4 tahun, 512 pasien mengalami MACE. Insiden MACE adalah 3,9 kasus per 100 orang-tahun untuk ILDBP, 1,9 kasus untuk DBP 60–79 mmHg, dan 1,8 kasus untuk IDH. ILDBP terkait dengan peningkatan risiko MACE sebesar 1,32 kali lipat (rasio hazard [HR]: 1,32, interval kepercayaan 95% [CI]: 1,05–1,66), sedangkan IDH tidak terkait signifikan (HR: 1,18, 95% CI: 0,87–1,59). Tidak ditemukan modifikasi efek berdasarkan usia, jenis kelamin, risiko penyakit kardiovaskular	Pada pasien yang diobati dengan tekanan darah sistolik (SBP) yang telah dinormalisasi, tekanan darah diastolik (DBP) yang terlalu rendah dikaitkan dengan peningkatan risiko MACE, sedangkan hipertensi diastolik isolasi (IDH) tidak. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk manajemen ILDBP.

<i>The Burden of Cardiovascular Disease Attributable to Hypertension in Nigeria: A Modelling Study Using Summary-Level Data (2024)</i>	Desain kohort retrospektif	Adedayo E. Ojo, Dike B. Oji, Diederick E. Grobbee, Mark D. Huffman, Sanne A. E. Peters	aterosklerotik, atau riwayat penyakit kardiovaskular (semua nilai p untuk interaksi $>0,05$). Meta-analisis menunjukkan peningkatan risiko MACE pada ILDBP (HR: 1,26, 95% CI: 1,05–1,52) dibandingkan dengan DBP 60–79 mmHg.	Hipertensi merupakan kontributor utama terhadap beban penyakit kardiovaskular (CVD) di Nigeria.
<i>Hubungan Klasifikasi Hipertensi Dengan Penyakit Jantung Koroner Di Poli Jantung Rsud Dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo Bojonegoro (2024)</i>	Metode kuantitatif dengan pendekatan cross sectional	Mohamad Roni Alfaqih, Cindi Indianti, Ahmad Zainal Abidin	Secara keseluruhan, hipertensi berkontribusi terhadap 13,2% dari seluruh kasus infark miokard dan 24,6% dari seluruh kasus stroke, termasuk 21,6% dari semua stroke iskemik dan 33,1% dari semua stroke hemoragik intraserebral. Pada pria usia ≤ 55 tahun, proporsi fraksi yang dapat diatribusikan (PAF) untuk infark miokard berkisar antara 11,7% (wilayah Barat Laut) hingga 14,6% (wilayah Tenggara), sedangkan pada pria yang lebih tua berkisar antara 9,2% (Barat Laut) hingga 11,9% (Tenggara). Pada wanita usia ≤ 65 tahun, PAF bervariasi dari 18,6% (wilayah Selatan-Selatan) hingga 20,8% (Tenggara dan Tengah Utara), dan pada wanita usia >65 tahun berkisar dari 10,4% (Selatan-Selatan) hingga 12,7% (Tenggara).	Berdasarkan hasil uji statistik <i>Spearman Rho</i> dengan program SPSS 25 diperoleh hasil uji dengan nilai signifikan p value 0,014, artinya nilai p dalam penelitian ini lebih kecil dari a (0,05) atau di bawah 0,05 sehingga H1 diterima. Sehingga disimpulkan bawa ada hubungan antara klasifikasi hipertensi dengan penyakit jantung koroner

				di Poli Jantung RSUD DR. R. Sosodoro Djatikoesoemo Bojonegoro. Besaran nilai Correlation Coefficient adalah sebesar -0,212 yang berarti tingkat keeratan hubungan 2 variabel dalam kategori korelasi sangat lemah dengan arah korelasi negatif, yang berarti semakin tinggi klasifikasi hipertensi maka akan semakin kecil resiko responden mengalami penyakit jantung koroner.	baik dan melakukan kontrol Kesehatan secara rutin.
<i>Association Between High Blood Pressure and Cardiovascular Disease in Iraq: A Review (2024)</i>	Studi ini menggunakan kerangka kerja yang komprehensif untuk mengumpulkan seluruh literatur yang relevan.	Noor I. Abdulzahra, Zahraa k. Taiban		Penelitian menunjukkan bahwa hipertensi secara signifikan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner (PJK) melalui mekanisme disfungsi endotel yang menyebabkan peradangan, aterosklerosis, dan gangguan pembuluh darah. Hipertensi juga sering ditemukan bersama faktor risiko lain seperti diabetes tipe 2 yang memperparah risiko PJK, terutama pada populasi tertentu seperti imigran Irak. Disfungsi endotel akibat hipertensi berperan penting dalam perkembangan PJK dan komplikasi kardiovaskular lainnya.	Terdapat bukti kuat yang menghubungkan hipertensi dengan penyakit kardiovaskular secara umum, dan kondisi ini sangat umum terjadi di Irak, di mana hipertensi merupakan penyebab utama penyakit kardiovaskular.
<i>Sympathetic overactivity, hypertension and cardiovascular disease: state of the art (2024)</i>	Penggunaan teknik mikroneurografi untuk menilai langsung aktivitas sistem saraf simpatik (SNS) telah memungkinkan kemajuan signifikan dalam bidang ini dalam beberapa tahun terakhir.	Guido Grassi, Luciano F. Drager		Terdapat bukti kuat bahwa overaktivitas simpatik berperan kunci dalam patogenesis dan progresi hipertensi serta kerusakan organ yang dimediasi hipertensi (seperti disfungsi endotel, kekakuan arteri, dan hipertrofi ventrikel kiri), gagal jantung (dengan atau tanpa penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri). Overaktivitas simpatik juga meningkatkan risiko kardiovaskular pada	Overaktivitas simpatik merupakan faktor penting yang mendorong pasien melewati spektrum penyakit kardiovaskular, mulai dari kemunculan faktor risiko, gangguan struktur dan fungsi jantung serta arteri, hingga penyakit

						kondisi obesitas, sindrom metabolik, penyakit ginjal kronis, dan sleep apnea obstruktif, di antara kondisi lainnya.	kardiovaskular yang sudah terjadi, dan akhirnya kejadian kardiovaskular yang mengancam jiwa.
<i>Risk of Cardiovascular Disease According to the Precedence Relationship Between Hypertension and Diabetes Mellitus (2025)</i>	<i>Clinical Trial Group</i>	Junhee Kyungdo Kyuna Yoosoo Dong Wook Shin	Park, Han, Lee, Chang, Shin	Di antara peserta, terdapat 28.368 kejadian infark miokard (MI) dan 35.632 kejadian stroke iskemik selama periode tindak lanjut. Kelompok DM → HTN (diabetes mellitus yang kemudian diikuti hipertensi) menunjukkan risiko yang lebih tinggi terhadap MI (<i>adjusted hazard ratio [aHR]: 1,13 [95% CI: 1,10–1,15]</i>) dan stroke iskemik (<i>aHR: 1,06 [95% CI: 1,04–1,09]</i>) dibandingkan dengan kelompok HTN → DM (hipertensi yang kemudian diikuti diabetes mellitus). Risiko peningkatan MI pada kelompok DM → HTN lebih menonjol pada wanita dibandingkan pada pria dan pada individu tanpa dislipidemia dibandingkan dengan yang memiliki dislipidemia. Risiko yang lebih tinggi terhadap MI dan stroke iskemik dalam kelompok DM-HTN juga ditemukan pada pasien dengan penyakit ginjal kronis (CKD) dibandingkan dengan pasien tanpa CKD.	914.338	Hipertensi merupakan faktor risiko utama yang berkontribusi signifikan terhadap terjadinya penyakit jantung koroner (PJK). Risiko PJK meningkat terutama pada individu yang juga memiliki kondisi penyerta seperti diabetes mellitus dan penyakit ginjal kronis.	
Studi Hubungan Antara Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jantung (2025)	Literatur	Studi tinjauan kepustakaan	Irfan Nasution, Nadiya Sahrani, Rabiu Zaman Natser, Riana Fitri, Sindy Fitriyani, Caesarilda Nurfitriansyah, Anisa Fitrah Azkia	Sazalali	Hipertensi memiliki hubungan yang erat dan kompleks dengan penyakit jantung, khususnya penyakit jantung koroner, karena tekanan darah tinggi kronis dapat memicu perubahan struktural dan fungsional pada jantung yang meningkatkan	Pengelolaan hipertensi yang efektif diperlukan untuk mencegah komplikasi kardiovaskular yang serius dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.	

risiko kardiovaskular komplikasi
Penelitian besar dan uji klinis menunjukkan bahwa pengelolaan hipertensi yang efektif, baik melalui obat maupun perubahan gaya hidup, sangat penting untuk mencegah dan mengurangi kejadian penyakit jantung, terutama jika dilakukan secara individual dan disesuaikan dengan kondisi pasien, seperti pada populasi lansia.

Hasil penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa hipertensi secara signifikan terkait dengan peningkatan risiko PJK. Rizky Frida (2019) melaporkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara hipertensi dan PJK pada pasien gagal jantung ($p = 0,045$). Demikian pula, ditemukan bahwa individu hipertensi memiliki kemungkinan 2,67 kali lebih tinggi untuk mengembangkan PJK dibandingkan individu non-hipertensi ($OR = 2,667$; 95% CI: 1,188–5,985). Luo, dk (2020), melalui meta-analisis berskala besar yang melibatkan 4,5 juta peserta, mengonfirmasi adanya hubungan bertingkat antara kategori tekanan darah dan kejadian kardiovaskular, dengan rasio risiko PJK yang lebih tinggi pada hipertensi tahap 1 dan tahap 2. Temuan ini diperkuat oleh Fuch (2020), yang menekankan peran tekanan darah tinggi dalam patogenesis tidak hanya PJK, tetapi juga stroke, gagal jantung, dan kondisi kardiovaskular lainnya.

Dalam konteks Indonesia, Ayu dan Adnan (2020) menemukan bahwa hipertensi secara signifikan meningkatkan risiko PJK, terutama pada populasi perkotaan, lansia, individu dengan aktivitas fisik rendah, dan mereka yang tidak memiliki komorbiditas seperti diabetes atau dislipidemia. Sementara itu, Malik (2021), menggunakan randomisasi mendelian, menunjukkan peningkatan risiko kardiovaskular yang linier seiring dengan prediksi tekanan darah sistolik secara genetik, dengan kenaikan 10 mmHg terkait dengan peningkatan risiko PJK sebesar 49%. Zhang (2022) lebih lanjut menunjukkan bahwa durasi dan derajat keparahan hipertensi memiliki efek kumulatif terhadap hasil kardiovaskular. Peserta dengan hipertensi ≥ 15 tahun memiliki rasio hazard untuk PJK dan mortalitas seluruh penyebab yang secara signifikan lebih tinggi, bahkan ketika tekanan darah dikendalikan.

(Chang et al., 2023) Chang (2023) menemukan bahwa tekanan darah diastolik rendah (DBP < 60 mmHg) pada pasien hipertensi yang diobati terkait dengan risiko kejadian kardiovaskular mayor (MACE) yang lebih tinggi, menunjukkan adanya hubungan berbentuk J antara DBP dan hasil kardiovaskular. Di sisi lain, hipertensi diastolik isolasi tidak terkait signifikan dengan MACE. Beberapa studi juga membahas beban PJK yang dapat diatribusikan pada hipertensi di populasi tertentu. Ojo (2024) melaporkan bahwa di Nigeria, hipertensi berkontribusi pada 13,2% kasus infark miokard dan 24,6% kasus stroke. Abdul Zahra (2024) menunjukkan tren serupa di Irak, menyoroti disfungsi endotel sebagai mekanisme utama yang menghubungkan hipertensi dengan PJK, yang sering diperburuk oleh komorbiditas seperti diabetes tipe 2. Dari sudut pandang fisiologis, Grassi (2024) menjelaskan bahwa hiperaktivitas sistem saraf simpatik memainkan peran sentral dalam progresi hipertensi dan PJK, melalui mekanisme seperti kekakuan arteri, hiperтроfi ventrikel kiri, dan peradangan vascular. Park (2025) meneliti interaksi antara hipertensi dan diabetes, menyimpulkan bahwa risiko PJK bahkan lebih tinggi pada individu yang mengembangkan hipertensi setelah menderita diabetes mellitus. Irfan

Sazalali (2025) merangkum hubungan kompleks antara hipertensi dan PJK dalam sebuah tinjauan, menekankan pentingnya strategi pengelolaan hipertensi yang individual, khususnya pada populasi lansia.

PEMBAHASAN

Prevalensi dan Profil Hipertensi pada Pasien PJK

Studi Rizky Frida Monica (2019) yang dilakukan di Indonesia menunjukkan prevalensi hipertensi yang tinggi di antara pasien yang didiagnosis dengan PJK. Misalnya, sebuah studi di Rumah Sakit Umum Ulin, Banjarmasin, melaporkan bahwa 69,3% pasien PJK memiliki riwayat hipertensi. Demikian pula, data dari Rumah Sakit Dr. M. Yunus di Bengkulu menunjukkan bahwa 75% pasien PJK menderita hipertensi. Sebagian besar pasien ini adalah laki-laki (56,7%) dan berusia di atas 45 tahun (64%), menyoroti seringnya coexistensi hipertensi dan PJK, khususnya pada populasi paruh baya dan lansia.

Asosiasi Kuantitatif antara Tekanan Darah dan Risiko PJK

Analisis epidemiologi global semakin memperkuat hubungan ini. Meta-analisis dari Luo, dkk (2020) yang melibatkan lebih dari satu juta individu menunjukkan bahwa setiap peningkatan 20 mmHg pada tekanan darah sistolik dikaitkan dengan peningkatan dua kali lipat mortalitas akibat penyakit kardiovaskular (HR 2,02; 95% CI 1,8–2,3).^{10,12} Hasil serupa juga ditemukan oleh Alfaqih (2024) di mana tekanan diastolik yang melebihi 90 mmHg, menunjukkan adanya hubungan linear dosis-respons antara tekanan darah dan risiko PJK, di mana peningkatan tekanan darah meskipun moderat secara substansial meningkatkan beban kardiovaskular.

Durasi dan Derajat Keparahan Hipertensi terhadap Risiko PJK

Selain nilai absolut tekanan darah, durasi dan derajat keparahan hipertensi merupakan prediktor signifikan risiko PJK. Studi longitudinal menunjukkan bahwa individu dengan hipertensi selama lebih dari 15 tahun memiliki risiko 1,38 kali lebih tinggi untuk mengembangkan PJK dibandingkan mereka yang memiliki riwayat hipertensi kurang dari lima tahun (95% CI 1,22–1,56, $p < 0,001$). Hipertensi tahap 1 (140–159/90–99 mmHg) secara signifikan meningkatkan risiko PJK ($OR \approx 1,5$), sedangkan hipertensi tahap 2 ($\geq 160/\geq 100$ mmHg) hampir menggandakan risiko ($OR \approx 2,2$), menunjukkan hubungan proporsional langsung antara keparahan tekanan darah dan stres kardiovaskular.

Mekanisme Patofisiologis Hipertensi Dalam PJK

Hipertensi berkontribusi pada PJK melalui beberapa mekanisme patofisiologis yang saling terkait. Peningkatan tekanan darah kronis memicu hipertrofi ventrikel kiri, meningkatkan kebutuhan oksigen miokardium, dan mempradiksi disfungsi jantung. Selain itu, hipertensi menyebabkan kerusakan endotel, meningkatkan permeabilitas vaskular, adhesi leukosit, dan akhirnya memulai pembentukan plak aterosklerotik. Aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), khususnya melalui angiotensin II, menyebabkan vasokonstriksi, stres oksidatif, dan peradangan, yang mempercepat aterogenesis. Peningkatan resistensi vaskular perifer mengurangi kepatuhan arteri dan mengganggu perfusi miokard, memperberat beban jantung.

Risiko Tekanan Darah Diastolik Rendah pada PJK

Menariknya, beberapa studi melaporkan bahwa tekanan darah diastolik yang terlalu rendah (<60 mmHg) juga dapat meningkatkan risiko kardiovaskular hingga 15%. Hubungan berbentuk J ini menunjukkan bahwa baik hipertensi yang tidak terkontrol maupun penurunan

tekanan darah yang terlalu agresif dapat merugikan, menekankan pentingnya target tekanan darah yang individual dan seimbang.

Faktor Risiko Tambahan yang Memperkuat Hubungan Hipertensi-PJK

Peran hipertensi dalam PJK sering diperkuat oleh faktor risiko yang bersamaan, seperti diabetes mellitus, riwayat keluarga, dan usia. Misalnya, individu hipertensi dengan diabetes memiliki risiko PJK 2,5 kali lebih tinggi dibandingkan yang tidak menderita diabetes. Satu studi menemukan bahwa 45% pasien hipertensi memiliki riwayat keluarga hipertensi, meningkatkan risiko PJK sebesar 1,7 kali. Usia tetap menjadi variabel kritis—individu berusia ≥ 40 tahun menghadapi risiko PJK hampir 1,8 kali lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lebih muda.

Signifikansi Klinis dan Implikasi Pengendalian Hipertensi

Secara keseluruhan, literatur menekankan hipertensi sebagai faktor risiko PJK yang dapat dimodifikasi. Pengendalian tekanan darah yang efektif melalui terapi farmakologis dan modifikasi gaya hidup sangat penting untuk mengurangi kejadian PJK dan komplikasinya. Intervensi dini dan pemantauan rutin tekanan darah dapat mencegah kerusakan vaskular dan menurunkan mortalitas kardiovaskular. Selain perannya dalam timbulnya PJK, hipertensi juga mempercepat progresi penyakit koroner yang sudah ada. Hipertensi yang tidak terkendali memperburuk stenosis arteri koroner akibat peningkatan stres hemodinamik dan kerusakan endotel, memicu peradangan kronis dan perkembangan plak ateromatosa yang tidak stabil, meningkatkan risiko ruptur plak dan infark miokard akut. Selain itu, hipertensi mengganggu fungsi ventrikel kiri dengan meningkatkan afterload, menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri (LVH). LVH tidak hanya mempradiksi gagal jantung tetapi juga memperburuk perfusi miokard dan iskemia pada pasien PJK. Dengan demikian, hipertensi berkontribusi tidak hanya pada timbulnya PJK tetapi juga pada prognosis klinis yang buruk.

Dari perspektif manajemen, beberapa studi menekankan pentingnya pemantauan ketat dan pengobatan hipertensi yang terarah. Intervensi farmakologis, terutama yang menargetkan RAAS (misalnya, inhibitor ACE atau ARB), terbukti menurunkan tekanan darah dan memberikan efek protektif pada endotel vaskular serta progresi aterosklerosis. Oleh karena itu, pencegahan PJK pada individu hipertensi harus menggunakan strategi komprehensif dan individual, dengan fokus pada pengendalian optimal tanpa menimbulkan hipotensi. Modifikasi gaya hidup termasuk pembatasan garam, peningkatan aktivitas fisik, dan pengurangan stress juga merupakan komponen penting dalam pengendalian hipertensi. Bukti dari studi lokal menunjukkan bahwa pasien yang disiplin menjalankan perubahan gaya hidup mengalami penurunan risiko kejadian kardiovaskular hingga 30%.

KESIMPULAN

Tinjauan pustaka ini memberikan bukti kuat bahwa hipertensi merupakan faktor risiko yang signifikan, dapat dimodifikasi, dan independen dalam perkembangan serta progresi penyakit jantung koroner (PJK). Di berbagai desain studi, populasi, dan konteks geografis, hubungan antara tekanan darah tinggi dan risiko PJK ditunjukkan secara konsisten. Risiko PJK meningkat tidak hanya seiring dengan derajat keparahan hipertensi tetapi juga durasinya, di mana hipertensi yang berkepanjangan dan tidak terkendali secara signifikan mempercepat proses patofisiologis yang mendasari kerusakan arteri koroner. Dari perspektif mekanistik, hipertensi berkontribusi pada PJK melalui berbagai jalur, termasuk disfungsi endotel, pembentukan plak aterosklerotik, hipertrofi ventrikel kiri, dan peradangan sistemik. Proses-proses ini secara kolektif mengganggu perfusi miokardium dan memicu ketidakstabilan plak, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kejadian mengancam jiwa seperti infark miokard dan

gagal jantung. Temuan ini juga menyoroti risiko yang terkait dengan tekanan darah diastolik yang terlalu rendah, sehingga menekankan pentingnya target tekanan darah yang seimbang dan individual. Selain itu, adanya komorbiditas seperti diabetes mellitus, usia lanjut, dan riwayat keluarga penyakit kardiovaskular positif semakin memperkuat dampak hipertensi terhadap risiko PJK. Bukti ini juga menekankan peran krusial pengelolaan hipertensi yang efektif, baik secara farmakologis terutama melalui agen yang menargetkan sistem RAAS—maupun non-farmakologis melalui modifikasi gaya hidup seperti diet, aktivitas fisik, dan pengurangan stres. Intervensi-intervensi ini tidak hanya mengurangi kejadian PJK tetapi juga meningkatkan hasil klinis pada pasien yang sudah memiliki penyakit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Muslim Indonesia, khususnya Fakultas Kedokteran, atas dukungan, fasilitas, serta lingkungan akademik yang kondusif selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Apresiasi yang mendalam juga diberikan kepada para dosen, pembimbing, dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, motivasi, serta bantuan yang berarti sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga segala dukungan dan kebaikan yang diberikan menjadi amal jariyah dan membawa kebermanfaatan bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Zahra, N. I., & Taiban, Z. K. (2024, May 20). *Association Between High Blood Pressure And Cardiovascular Disease In Iraq: A Review*. International Journal Of Health & Medical Research. <https://ijhmr.com/association-between-high-blood-pressure-and-cardiovascular-disease-in-iraq-a-review>
- Alfaqih, M. R., Indanti, C., & Abidin, A. Z. (2024). The relationship between hypertension classification with the incidence of coronary heart disease. *Scientific Journal of Nursing*, 10(3).
- Amisi, W. G., Nelwan, J. E., & Kolibu, F. K. (2020). Hubungan antara hipertensi dengan kejadian penyakit jantung koroner pada pasien yang berobat di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal KESMAS*, 7(4).
- Antoniades, C., Antonopoulos, A. S., & Deanfield, J. (2020). Imaging residual inflammatory cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 41, 748–758.
- Astutik, E., Puspikawati, S. I., Dewi, D. M. S. K., Mandagi, A. M., & Sebayang, S. K. (2020). Prevalence and risk factors of high blood pressure among adults in Banyuwangi coastal communities, Indonesia. *Ethiop J Health Sci*, 30(6), 941–950.
- Ayu, R. D., & Adnan, N. (2020). Risk of hypertension in the incidence of coronary heart disease in urban and rural communities Indonesia (Longitudinal Analysis of IFLS 2007–2014). *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 171–184.
- Chang, W. L., Chen, Y. F., Lee, Y. H., Shiu, M. N., Chang, P. Y., Guo, C. Y., et al. (2023, August 16). Cardiovascular risk in treated hypertensive patients with isolated diastolic hypertension and isolated low diastolic blood pressure. *Journal American Heart Association*. <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2023.08.11.23294003>
- Fuchs, F. D., & Whelton, P. K. (2020). High blood pressure and cardiovascular disease. *Hypertension*, 75, 285–292.
- Grassi, G., & Drager, L. F. (2024). Sympathetic overactivity, hypertension and cardiovascular disease: state of the art. *Curr Med Res Opin*, 40(sup1), 5–13.

- Khoja, A., Andraweera, P. H., Lassi, Z. S., Padhani, Z. A., Ali, A., Zheng, M., et al. (2024). Modifiable and non-modifiable risk factors for premature coronary heart disease (PCHD): Systematic review and meta-analysis. *Heart Lung and Circulation*, 33, 265–280.
- Kim, B. K., Hong, S. J., & Lee, Y. J. (2022). Guidelines for the management of dyslipidemia: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 32(8–9), 381–383.
- Lawton, J. S., Tamis-Holland, J. E., Bangalore, S., Bates, E. R., Beckie, T. M., Bischoff, J. M., et al. (2022, January 18). 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: Executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 145(3), E4–E17.
- Luo, D., Cheng, Y., Zhang, H., Ba, M., Chen, P., Li, H., et al. (2020, September 9). Association between high blood pressure and long term cardiovascular events in young adults: Systematic review and meta-analysis. *The BMJ*, 370.
- Malik, R., Georgakis, M. K., Vujkovic, M., Damrauer, S. M., Elliott, P., Karhunen, V., et al. (2021, June 1). Relationship between blood pressure and incident cardiovascular disease: Linear and nonlinear Mendelian randomization analyses. *Hypertension*, 77(6), 2004–2013.
- Mahmuda, I. N. N., Nurkusumasari, N., Nofaldi, F., Astuti, P. P., & Syafitri, F. D. (2021, October 31). Coronary heart disease: Diagnosis and therapy. *Solo Journal of Anesthesia, Pain and Critical Care (SOJA)*, 1(2), 67.
- Mulhayana, Gea, N. Y. K. K., & Simamora, R. S. (2022, October 15). The correlation of hypertension with the risk of incident coronary artery disease in elementary school teachers the Dukuhkarya Village in 2022. *Jurnal Medicare*, 1(4), 143–154.
- Ojo, A. E., Ojji, D. B., Grobbee, D. E., Huffman, M. D., & Peters, S. A. E. (2024). The burden of cardiovascular disease attributable to hypertension in Nigeria: A modelling study using summary-level data. *Glob Heart*, 19(1).
- Park, J., Han, K., Lee, K., Chang, Y., & Shin, D. W. (2025, April 1). Risk of cardiovascular disease according to the precedence relationship between hypertension and diabetes mellitus. *Healthcare (Switzerland)*, 13(7).
- Rizky Frida Monica, Adiputro, D. L., & Marisa, D. (2019). Hubungan hipertensi dengan penyakit jantung koroner pada pasien gagal jantung di RSUD Ulin Banjarmasin. *Homeostasis*, 2(1), 121–124.
- Saxena, T., Ozefa Ali, A., & Saxena, M. (2021). Essential hypertension: Pathophysiology & management (current view). *Cardiol Cardiovasc Med*, 5(01).
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poultier, N. R., Prabhakaran, D., et al. (2020, June 1). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357.
- Windy, G. A., Nelwan, J. E., & Kolibu, F. K. (2020). Hubungan antara hipertensi dengan kejadian penyakit jantung koroner pada pasien yang berobat di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal KESMAS*, 7(4).
- Zheng, Y., Gao, X., Jia, H. Y., Li, F. R., & Ye, H. (2022, October 17). Influence of hypertension duration and blood pressure levels on cardiovascular disease and all-cause mortality: A large prospective cohort study. *Front Cardiovasc Med*, 9.