

PENGARUH KONSUMSI NATRIUM, AKTIVITAS FISIK, DAN KONSUMSI BUAH TERHADAP TEKANAN DARAH DENGAN OBESITAS SEBAGAI VARIABEL MEDIASI PADA CALON JAMAAH HAJI

Triyono^{1*}, Lolita Sary², Khoidar Amirus³

¹⁻³Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati

^{*})Email Korespondensi: triyono2015@gmail.com

Abstract: Effects of Sodium Intake, Physical Activity, and Fruit Consumption on Blood Pressure Mediated by Obesity among Prospective Hajj Pilgrims.

Hypertension is clinically defined as a systolic blood pressure of ≥ 140 mmHg or a diastolic blood pressure of ≥ 90 mmHg. In statistical modeling, Mean Arterial Pressure (MAP) is often utilized as a continuous outcome variable to represent overall perfusion pressure. Major risk factors for hypertension include obesity, physical inactivity, excessive sodium intake, and inadequate potassium intake. This study aimed to examine the direct and indirect risk factors of hypertension among the 2025 Hajj pilgrims of Central Lampung, specifically analyzing the mediating role of obesity. This quantitative research employed a cross-sectional design. Out of a population of 179 hypertensive pilgrims, a sample of 118 respondents was selected using purposive sampling. Data were collected in April and May 2025 via questionnaires and clinical measurements, and subsequently analyzed using univariate, bivariate, and path analysis. The path analysis model's fit was verified using standard Goodness-of-Fit (GoF) indicators (e.g., Chi-Square, RMSEA, and CFI). The results showed that the pilgrims walked an average of 4.08 times per week, with a mean sodium intake of 3.13 teaspoons/day, pear consumption of 174.58 grams/day, a Body Mass Index (BMI) of 26.21 kg/m², and an average MAP of 78.26 mmHg (representing well-controlled perfusion within the sampled group). Sodium consumption was significantly correlated with both obesity ($p=0.035$; $p=-0.194$) and high blood pressure ($p=0.000$; $p=0.406$). Conversely, physical activity and fruit consumption showed no significant relationship with obesity or MAP. Path analysis revealed a direct relationship between sodium consumption and blood pressure, confirming that obesity did not act as a mediator. It is highly recommended that pilgrims limit their daily salt intake to a maximum of 5 grams (1 teaspoon) and that nutritionists actively monitor and distribute low-sodium meals during the Hajj pilgrimage.

Keywords: Hajj pilgrims, Hypertension, Mean Arterial Pressure (MAP), Obesity mediator, Path analysis, Physical activity, Sodium intake.

Abstrak: Pengaruh Konsumsi Natrium, Aktivitas Fisik, dan Konsumsi Buah terhadap Tekanan Darah dengan Obesitas sebagai Variabel Mediasi pada Calon Jamaah Haji.

Hipertensi secara klinis didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau diastolik ≥ 90 mmHg. Dalam pemodelan statistik, *Mean Arterial Pressure* (MAP) digunakan sebagai variabel dependen kontinu untuk menggambarkan tekanan perfusi kardiovaskular secara keseluruhan. Faktor risiko utama hipertensi meliputi obesitas, kurangnya aktivitas fisik, konsumsi garam berlebih, dan asupan kalium yang tidak memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko langsung dan tidak langsung terhadap hipertensi pada jamaah haji Kabupaten Lampung Tengah tahun 2025, dengan fokus pada peran obesitas sebagai variabel mediator. Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain potong lintang (*cross-sectional*). Dari populasi 179 jamaah penderita hipertensi, terpilih 118 responden sebagai sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan pada bulan April dan Mei 2025 melalui kuesioner serta pengukuran

klinis, lalu dianalisis menggunakan metode univariat, bivariat, dan analisis jalur (*path analysis*). Kelayakan model analisis jalur diuji menggunakan indikator *Goodness-of-Fit* (GoF) (seperti Chi-Square, RMSEA, dan CFI) untuk memastikan validitas model. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata frekuensi jalan kaki jamaah adalah 4,08 kali/minggu, konsumsi natrium sebesar 3,13 sendok teh/hari, konsumsi buah pir 174,58 gram/hari, Indeks Massa Tubuh (IMT) sebesar 26,21 kg/m², dan rata-rata MAP sebesar 78,26 mmHg (menunjukkan kondisi hemodinamik yang terkontrol pada kelompok sampel). Konsumsi natrium berhubungan signifikan dengan obesitas ($p=0.035$; $\rho=-0.194$) dan tekanan darah tinggi ($p=0.000$; $\rho=0.406$). Sebaliknya, aktivitas fisik dan konsumsi buah tidak memiliki hubungan signifikan dengan obesitas maupun MAP. Analisis jalur menunjukkan adanya hubungan langsung antara konsumsi natrium dan tekanan darah, serta membuktikan bahwa obesitas tidak berperan sebagai mediator. Disarankan bagi jamaah untuk membatasi konsumsi garam maksimal 5 gram/hari dan bagi ahli gizi untuk membantu menyediakan serta mendistribusikan makanan rendah garam selama ibadah haji.

Kata Kunci : Analisis jalur, Aktivitas fisik, Asupan natrium, Hipertensi, Jamaah haji, Mean Arterial Pressure (MAP), Obesitas mediator

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu tantangan kesehatan global terbesar yang didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Penyakit ini sering dijuluki sebagai "*the silent killer*" karena sifatnya yang asimtomatik, sehingga sebagian besar penderita tidak menyadari kondisinya sampai terjadi komplikasi serius seperti serangan jantung dan stroke (WHO, 2021). Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, disparitas antara diagnosis dokter (8,6%) dan hasil pengukuran mandiri (30,8%) menunjukkan tingginya angka kasus hipertensi yang tidak terdiagnosis dan tidak diobati di masyarakat. Kelompok lanjut usia di atas 75 tahun dan perempuan menjadi populasi yang paling rentan, dengan prevalensi masing-masing mencapai 26,1% dan 11,2% (SKI, 2023).

Secara epidemiologis, faktor risiko hipertensi dapat diklasifikasikan menjadi faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti usia dan genetika, serta faktor yang dapat dimodifikasi seperti gaya hidup (Ekarini dkk., 2020). Di antara berbagai faktor gaya hidup, konsumsi natrium yang tinggi, rendahnya aktivitas fisik, dan kurangnya konsumsi buah-buahan seperti pir merupakan determinan utama yang saling berinteraksi memicu kenaikan tekanan darah (Pratiwi & Helda, 2024). Asupan

natrium berlebih terbukti secara klinis meningkatkan volume plasma dan resistensi pembuluh darah perifer (He & MacGregor, 2018). Sebaliknya, peningkatan aktivitas fisik seperti jalan kaki rutin dan konsumsi buah pir yang kaya akan kalium serta serat larut dapat memperbaiki elastisitas pembuluh darah, memperbaiki profil lipid, dan menurunkan tekanan perfusi kardiovaskular (Duarte dkk., 2019; Lee dkk., 2017).

Dalam mekanisme patofisiologi tekanan darah, obesitas diduga kuat bertindak sebagai variabel mediasi (perantara) yang menghubungkan gaya hidup dengan risiko hipertensi. Secara biologis, akumulasi lemak tubuh akibat asupan natrium tinggi, kurangnya olahraga, dan rendahnya serat buah memicu kondisi stres oksidatif dan pelepasan sitokin pro-inflamasi kronis (Kemenkes RI, 2015). Kondisi inflamasi metabolisme ini kemudian merangsang overaktivitas sistem saraf simpatis, memicu disfungsi endotel, dan mengaktifkan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) yang secara langsung menaikkan tekanan darah. Oleh karena itu, penurunan aktivitas fisik dan pola makan yang buruk tidak hanya berdampak langsung pada pembuluh darah, melainkan juga bekerja secara tidak langsung dengan meningkatkan indeks massa tubuh (IMT) terlebih dahulu menuju kondisi obesitas sebelum memicu hipertensi.

Urgensi pengendalian faktor risiko ini menjadi sangat krusial pada kelompok calon jamaah haji karena mereka harus menghadapi aktivitas fisik yang sangat berat dengan kondisi lingkungan yang menantang. Data nasional menunjukkan adanya tren peningkatan prevalensi hipertensi yang signifikan pada jamaah haji dari 32% pada tahun 2021 menjadi 40,17% pada tahun 2023, di mana penyakit kardiovaskular menjadi penyebab utama kematian utama jamaah di tanah suci (Kemenkes RI, 2023). Fenomena serupa terjadi di Provinsi Lampung, di mana Aplikasi Siskohatkes mencatat lonjakan tajam kasus hipertensi jamaah laik terbang dari 805 kasus pada tahun 2023 menjadi 1.669 kasus (29,02%) pada tahun 2024. Di tingkat daerah, khususnya Kabupaten Lampung Tengah, wilayah kerja Puskesmas Sriwijaya Mataram, Seputih Banyak, Kota Gajah, dan Bandar Jaya menyumbang angka estimasi penderita hipertensi dan risiko tinggi yang fluktuatif serta membutuhkan perhatian khusus sebelum keberangkatan.

Meskipun beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi hubungan parsial antara IMT, aktivitas fisik, dan hipertensi pada jamaah haji (Pratiwi & Helda, 2024; Adam, 2019), penelitian yang menguji model struktural utuh mengenai peran mediasi obesitas masih sangat terbatas. Pemahaman mengenai apakah jalur pengaruh gaya hidup lebih dominan bersifat langsung ataukah harus dimediasi oleh obesitas sangat penting untuk menentukan strategi intervensi pemantauan kesehatan yang efektif. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsumsi natrium, aktivitas fisik, dan konsumsi buah terhadap tekanan darah yang diukur melalui *Mean Arterial Pressure* (MAP), dengan memosisikan obesitas sebagai variabel mediasi melalui pendekatan analisis jalur (*path analysis*). Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh langsung konsumsi natrium, aktivitas fisik, dan konsumsi buah terhadap

tekanan darah, serta terdapat pengaruh tidak langsung dari ketiga faktor tersebut yang dimediasi oleh obesitas pada calon jamaah haji.

METODE

Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain analitik observasional *cross-sectional* dengan pendekatan analisis jalur (*path analysis*). Populasi target adalah 179 calon jamaah haji hipertensi di Kabupaten Lampung Tengah tahun 2025. Menggunakan rumus Krejcie-Morgan dengan tingkat kepercayaan 95%, dipilih sampel sebanyak 118 responden melalui teknik *purposive sampling* non-probabilitas berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat untuk menekan potensi bias seleksi yang melekat pada teknik non-random (Sugiyono, 2018). Kriteria inklusi meliputi jamaah berusia 40–65 tahun yang terdaftar laik terbang, sedangkan kriteria eksklusi mencakup jamaah dengan riwayat gagal ginjal kronis, penyakit jantung berat, gangguan kognitif, atau tidak hadir saat pengumpulan data.

Variabel dependen tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital terkalibrasi dan dihitung sebagai *Mean Arterial Pressure* (MAP) kontinu untuk kebutuhan statistik, meskipun penegakan diagnosis awal tetap mengacu pada standar klinis sistolik ≥ 140 mmHg atau diastolik ≥ 90 mmHg. Variabel mediasi obesitas dinilai objektif melalui Indeks Massa Tubuh (IMT). Untuk variabel gaya hidup, aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner adaptasi *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), konsumsi natrium diukur melalui *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) singkat yang mengonversi garam dapur, MSG, dan makanan olahan, serta konsumsi buah diukur dalam gram/hari difokuskan pada buah pir. Faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, dan status obat antihipertensi turut dikontrol dalam analisis multivariat.

Pengumpulan data dilakukan dari bulan Februari hingga Juni 2025 di wilayah kerja Puskesmas Sriwijaya

Mataram, Seputih Banyak, Kota Gajah, dan Bandar Jaya setelah mendapat persetujuan etik dari Universitas Malahayati dan izin Dinas Kesehatan setempat. Prinsip etika penelitian diterapkan ketat meliputi *informed consent*, *anonymity*, *confidentiality*, dan *beneficence*. Data diolah melalui tahap *editing*, *coding*, *entry*, dan *cleaning*. Analisis data mencakup uji univariat, bivariat (korelasi Spearman), dan multivariat (analisis jalur). Uji asumsi klasik seperti *multivariate normality*, *multicollinearity*, dan indeks *Goodness-of-Fit* (Chi-Square, RMSEA, CFI) diterapkan untuk validasi model. Efek mediasi obesitas diuji secara formal menggunakan *Sobel Test* dan metode

bootstrapping untuk menentukan signifikansi efek tidak langsung.

HASIL

Pengumpulan data lapangan yang dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2025 berhasil menghimpun data dari 118 responden yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Bagian ini menyajikan deskripsi karakteristik demografi responden, analisis univariat untuk melihat sebaran nilai setiap variabel, analisis bivariat guna menguji korelasi awal, serta analisis multivariat dengan analisis jalur untuk membuktikan model mediasi struktural.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden (n = 118)

Variabel	Kategori	Intervensi	
		n	%
Umur	< 60 tahun	63	53.4
	≥ 60 tahun	55	46.6
Jenis Kelamin	59	59	50.0
	59	59	50.0
Pendidikan	Dasar	77	65.3
	Menengah	25	21.2
	Tinggi	16	13.6
Pekerjaan	Guru	1	0.8
	IRT	27	22.9
	Pedagang	3	2.5
	Pensiunan	8	6.8
	Petani	44	37.3
	PNS	5	4.2
	Swasta	9	7.6
	Wiraswasta	21	17.8
Total		118	100.0

Berdasarkan Tabel 1, distribusi umur responden relatif seimbang antara kelompok usia dewasa (< 60 tahun) sebesar 53,4% dan kelompok lansia ≥60 tahun) sebesar 46,6%. Proporsi jenis kelamin menunjukkan angka yang persis sama, yaitu 50% laki-laki dan 50% perempuan. Ditinjau dari latar belakang tingkat pendidikan, mayoritas responden berada pada tingkat pendidikan dasar (65,3%). Sementara itu, profil pekerjaan

didominasi oleh sektor informal, dengan petani sebagai mata pencaharian terbanyak (37,3%), diikuti oleh ibu rumah tangga (22,9%), dan wiraswasta (17,8%).

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (SD), serta nilai minimum dan maksimum dari variabel kontinu yang diteliti, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Deskriptif Variabel Kuantitatif ($n = 118$)

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Frekuensi Jalan Kaki (x/minggu)	4.08	2.376	0	7
Durasi Jalan Kaki (menit/minggu)	114.69	69.245	0	210
Konsumsi Natrium (sendok teh/hari)	3.13	1.588	1	5
Konsumsi Buah Pir (gram/hari)	174.58	92.622	0	400
Obesitas (IMT, kg/m^2)	26.21	5.685	18.6	67.1
Hipertensi (MAP, mmHg)	78.26	5.310	70.0	95.3

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata IMT responden adalah 26,21 kg/m^2 yang secara klinis masuk dalam kategori kelebihan berat badan (*overweight*). Nilai rata-rata *Mean Arterial Pressure* (MAP) tercatat sebesar 78,26 mmHg. Rata-rata MAP sebesar 78,26 mmHg berada dalam rentang perfusi jaringan yang normal (70–100 mmHg). Meskipun seluruh sampel didiagnosis hipertensi klinis ($\geq 140/90$ mmHg) pada pemeriksaan awal, nilai MAP rata-rata

yang normal ini mengindikasikan bahwa kondisi tekanan darah hemodinamik kelompok jemaah haji tersebut sedang berada dalam fase terkontrol, kemungkinan besar berkat pengaruh kepatuhan konsumsi obat antihipertensi sebelum keberangkatan. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman Rank* untuk melihat hubungan awal antar variabel bebas terhadap IMT (Tabel 3) dan terhadap MAP (Tabel 4).

Tabel 3. Korelasi Spearman Variabel Gaya Hidup terhadap IMT ($n = 118$)

Variabel	IMT (ρ)	p-value
Durasi Jalan Kaki (menit/minggu)	0.081	0.385
Frekuensi Jalan Kaki (x/minggu)	0.124	0.182
Konsumsi Natrium / Garam (sendok teh/hari)	-0.194	0.035
Konsumsi Buah Pir (gram/hari)	-0.135	0.145

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa durasi, frekuensi jalan kaki, dan konsumsi buah pir tidak memiliki hubungan statistik yang signifikan dengan IMT ($p > 0,05$). Namun, variabel konsumsi natrium menunjukkan hubungan signifikan dengan arah negatif ($\rho = -0,194$; $p = 0,035$). Secara literatur medis umum, konsumsi natrium tinggi biasanya memicu retensi air yang

meningkatkan berat badan. Namun, korelasi negatif lemah dalam penelitian ini diduga terjadi akibat adanya *reverse causality* (hubungan sebab-balik) responden yang memiliki IMT tinggi atau sadar akan kondisi kesehatannya cenderung melakukan pembatasan diet garam secara lebih ketat dibandingkan responden dengan berat badan lebih rendah.

Tabel 4. Korelasi Spearman Variabel Gaya Hidup dan IMT terhadap MAP ($n = 118$)

Variabel	IMT (ρ)	p-value
Durasi Jalan Kaki (menit/minggu)	-0.068	0.465
Frekuensi Jalan Kaki (x/minggu)	-0.090	0.333
Konsumsi Natrium / Garam (sendok teh/hari)	0.406	0.000
Konsumsi Buah Pir (gram/hari)	0.115	0.216

Berdasarkan Tabel 4, aktivitas fisik dan konsumsi buah pir tidak terbukti memiliki hubungan langsung yang bermakna dengan nilai MAP ($p > 0,05$). Sebaliknya, asupan natrium menunjukkan korelasi positif yang kuat dan sangat signifikan secara statistik ($p = 0,406$; $p = 0,000$). Hal ini selaras dengan prinsip biologi kardiovaskular bahwa peningkatan asupan natrium secara langsung meningkatkan volume

sirkulasi darah (plasma) dan menaikkan resistensi perifer pembuluh darah, yang berujung pada peningkatan nilai MAP.

Analisis Jalur (*Path Analysis*)

Analisis jalur digunakan untuk menguji kontribusi linier simultan serta peran mediasi IMT. Pengujian dilakukan melalui dua sub-model regresi linier. Sub-model pertama menguji pengaruh gaya hidup terhadap IMT (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Gaya Hidup terhadap Obesitas (IMT)

Variabel Bebas	B	t	Sig.
Garam 1 sdt (5g)	-0.111	-1.117	0.266
Buah 200 gr pir	-0.062	-0.649	0.517
Durasi olahraga 30 menit/hari	0.129	0.514	0.609
Frekuensi olahraga 3x/minggu	-0.058	-0.226	0.822
R Square	0,166		
Adjusted R Square	0,027		

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, seluruh variabel gaya hidup secara simultan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap IMT secara parsial ($p > 0,05$). Nilai *Adjusted R Square* yang diperoleh adalah sebesar 0,027. Hal ini menunjukkan kekuatan prediktif model pertama sangat lemah, di mana variasi gaya hidup yang diukur hanya mampu menjelaskan 2,7% variabilitas nilai IMT jemaah, sedangkan 97,3% sisanya dipengaruhi oleh faktor perancu lain di luar model penelitian (seperti genetik, asupan kalori total, dan gangguan metabolik bawaan). Keempat variabel berikut—asupan natrium,

konsumsi pir, durasi berjalan, dan frekuensi berjalan—memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Temuan ini menunjukkan bahwa variabel-variabel yang termasuk dalam model regresi I, yang memperhitungkan asupan natrium, konsumsi pir, durasi berjalan, dan frekuensi berjalan, tidak memiliki dampak signifikan terhadap probabilitas. Analisa Jalur untuk menguji pengaruh simultan seluruh variabel gaya hidup dan variabel mediator (IMT) terhadap tekanan darah (*Mean Arterial Pressure*/MAP) seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Gaya Hidup dan IMT terhadap Hipertensi (MAP)

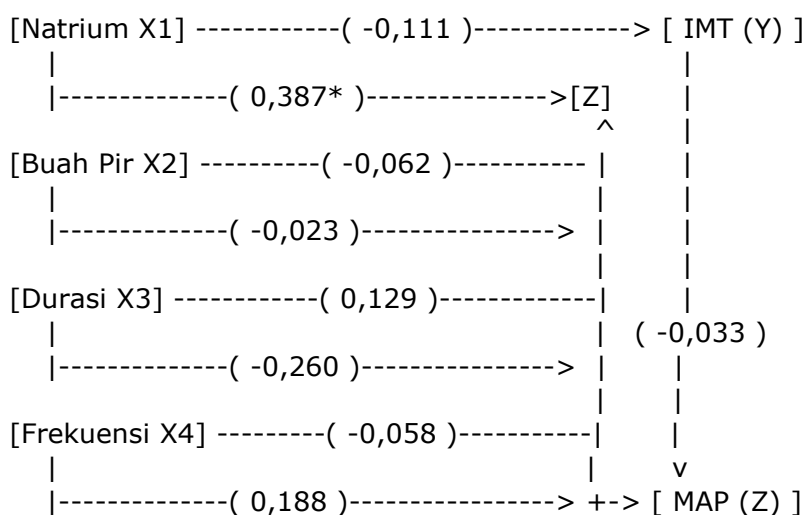
Variabel Bebas	B	t	Sig.
Garam 1 sdt (5g)	0.387	4.169	0.000
Buah 200 gr pir	-0.023	-0.255	0.800
Durasi olahraga 30 menit/hari	-0.260	-1.110	0.269
Frekuensi olahraga 3x/minggu	0.188	0.796	0.428
Obesitas (IMT)	-0.033	-0.381	0.704
R Square	0,411		
Adjusted R Square	0,169		

Berdasarkan Tabel 6, konsumsi natrium merupakan satu-satunya variabel yang berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap MAP ($\beta = 0,387$; $p = 0,000$). Sementara itu, variabel lainnya ($p > 0,05$) termasuk IMT tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap MAP pembuluh darah jemaah haji. Variabel konsumsi pir, durasi berjalan, dan frekuensi berjalan semuanya memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6. Karena

nilai p kurang dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa konsumsi natrium memengaruhi hipertensi, tetapi variabel konsumsi pir, durasi berjalan, dan frekuensi berjalan dalam model regresi II tidak memengaruhi probabilitas secara signifikan.

Diagram jalur model struktural I dapat digambarkan sebagai berikut $e1 = \sqrt{1 - 0,411} = 0,7675$ maka diagram jalur model struktural I dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 2
Jalur Model Struktural II



Jalur	Variabel	Koefisien (B)	p-value	Dari model
X1 → Y	Natrium → IMT	-0.111	0.266	Model 1
X2 → Y	Buah → IMT	-0.062	0.517	Model 1
X3 → Y	Durasi → IMT	0.129	0.609	Model 1
X4 → Y	Frek → IMT	-0.058	0.822	Model 1
X1 → Z	Natrium → MAP	0.387	0.000	Model 2
X2 → Z	Buah → MAP	-0.023	0.8	Model 2
X3 → Z	Durasi → MAP	-0.260	0.269	Model 2
X4 → Z	Frek → MAP	0.188	0.428	Model 2
Y → Z	IMT → MAP	-0.033	0.704	Model 2

Analisis jalur dilakukan untuk melihat hubungan antara faktor risiko (konsumsi natrium, konsumsi buah pir, durasi jalan kaki, frekuensi jalan kaki) terhadap obesitas (IMT) dan tekanan darah (MAP), serta peran mediasi IMT.

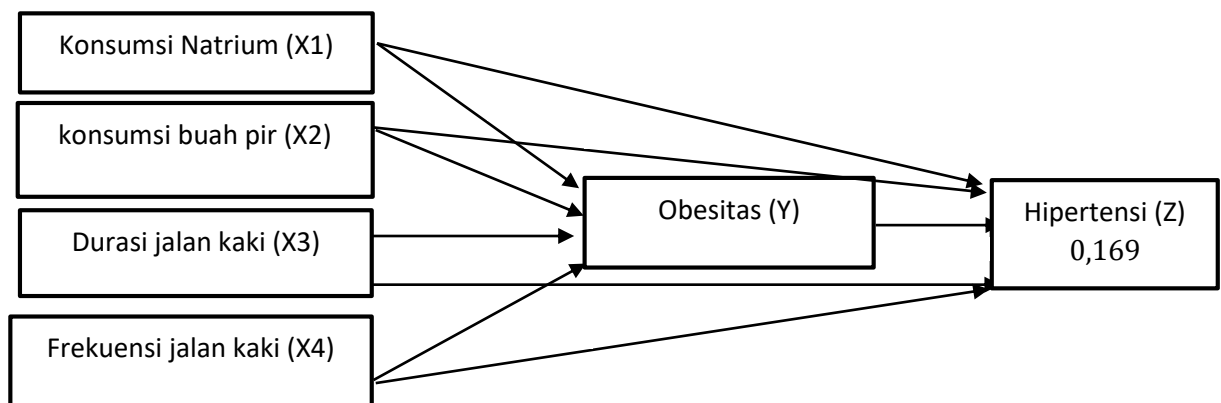
Hasilnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengaruh variabel risiko terhadap IMT (Model 1)
 - a. Konsumsi natrium memiliki koefisien negatif (-0,111) terhadap IMT, namun tidak signifikan secara

- statistik ($p = 0,266$). Artinya, dalam model ini konsumsi natrium tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap obesitas.
- Konsumsi buah juga tidak berpengaruh signifikan terhadap IMT dengan koefisien $-0,062$ dan $p = 0,517$.
 - Durasi jalan kaki memiliki koefisien positif $0,129$ terhadap IMT, namun $p = 0,609$ menunjukkan bahwa pengaruh ini tidak signifikan.
 - Frekuensi jalan kaki menunjukkan koefisien $-0,058$ terhadap IMT dengan $p = 0,822$, sehingga pengaruhnya juga tidak signifikan.
- Pengaruh variabel risiko terhadap MAP (Model 2)
 - Konsumsi natrium memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap MAP dengan koefisien $0,387$ dan $p = 0,000$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsumsi natrium, tekanan darah cenderung meningkat.
 - Konsumsi buah pir memiliki pengaruh negatif kecil terhadap MAP ($-0,023$) tetapi tidak signifikan ($p = 0,8$).
 - Durasi jalan kaki menunjukkan pengaruh negatif ($-0,260$) terhadap MAP, namun $p = 0,269$ sehingga tidak signifikan.
 - Frekuensi jalan kaki memiliki pengaruh positif $0,188$ terhadap MAP, namun tidak signifikan ($p = 0,428$).
 - Peran mediasi IMT terhadap MAP (Model 2)

IMT terhadap MAP memiliki koefisien negatif kecil ($-0,033$) dengan $p = 0,704$, sehingga tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa obesitas tidak memediasi hubungan antara faktor risiko dan tekanan darah dalam penelitian ini. Secara keseluruhan, dari analisis jalur ini terlihat bahwa konsumsi garam adalah satu-satunya variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap tekanan darah (MAP). Sementara variabel lainnya, termasuk IMT, durasi dan frekuensi jalan kaki, serta konsumsi buah, tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap obesitas maupun tekanan darah.

Gambar 3
Koefisien Jalur Model II



Analisis Pengaruh X1, X2, X3 dan X4 melalui Y terhadap Z

- Kita tahu bahwa X1 (Natrium) memiliki efek langsung terhadap Z (Hipertensi) sebesar $0,387$, dan kita dapat menghitung efek tidak

langsung X1 (Natrium) terhadap Z (Hipertensi) melalui Y (Obesitas) sebesar $0,0036$ dengan mengalikan nilai beta Y dengan nilai beta X1 (Natrium) terhadap Y (Obesitas). Dengan demikian, $0,387 + 0,0036 = 0,3906$ adalah

- jumlah efek langsung dan tidak langsung X1 terhadap Z. Perhitungan ini menunjukkan bahwa efek langsungnya adalah 0,387 sedangkan efek tidak langsungnya adalah 0,3906; dengan demikian, efek tidak langsungnya lebih besar. Hasil menunjukkan bahwa X1 (Natrium) memengaruhi Z (Hipertensi) secara tidak langsung melalui Y (Obesitas).
2. Kita tahu bahwa X2 (konsumsi pir) memiliki efek langsung terhadap Z (hipertensi) sebesar -0,023, dan kita dapat menghitung efek tidak langsung X2 (konsumsi pir) terhadap Z (hipertensi) melalui Y (obesitas) sebesar 0,002046 dengan mengalikan nilai beta X2 (konsumsi pir) terhadap Y (obesitas) dengan nilai beta Y. Karena X1 memiliki efek langsung dan tidak langsung terhadap Z, total efeknya adalah -0,0209. Ini dihitung sebagai $-0,0223 + 0,002046$. Perhitungan ini menunjukkan bahwa efek langsungnya adalah -0,023 dan efek tidak langsungnya adalah -0,0209, yang menunjukkan bahwa efek tidak langsungnya lebih besar. Dari apa yang dapat kita lihat, X2 (konsumsi pir) memengaruhi Z (hipertensi) melalui Y (obesitas).
 3. Kita tahu bahwa X3 (durasi berjalan) memiliki efek langsung sebesar -0,260 terhadap Z (hipertensi). Untuk menemukan efek tidak langsung X3 (durasi berjalan) melalui Y (obesitas) terhadap Z (hipertensi), kami mengalikan nilai beta X3 (durasi berjalan) terhadap Y (obesitas) dengan nilai beta Y, yaitu $-0,004257 (4,129 \times -0,033)$. Karena X1 memiliki efek langsung dan tidak langsung terhadap Z, total efeknya adalah -0,2642, yang sama dengan -0,260 ditambah -0,004257. Perhitungan ini menunjukkan bahwa efek langsungnya adalah -0,260 dan efek tidak langsungnya adalah -0,2642, yang menunjukkan bahwa efek tidak langsungnya lebih besar. Temuan ini menunjukkan hubungan tidak langsung antara X3 (durasi berjalan) dan Z (hipertensi) melalui Y (obesitas).
 4. Efek langsung yang diketahui dari frekuensi berjalan kaki (X4) terhadap hipertensi (Z) adalah 0,188, dan rumus untuk menghitung efek tidak langsung dari frekuensi berjalan kaki (X4) terhadap hipertensi (Z) melalui obesitas (Y) adalah $-0,058 \times -0,033 = 0,0914$, di mana Y adalah nilai beta dari variabel independen. Dengan cara ini, kita dapat melihat bahwa X1 memiliki dampak keseluruhan terhadap Z sebesar $0,097$ (jumlah efek langsung dan tidak langsung), dihitung sebagai $0,188 + 0,0914$. Hasil menunjukkan bahwa ada efek tidak langsung yang lebih kecil (0,097) daripada efek langsung yang lebih besar (0,188), menurut perhitungan ini. Artinya adalah bahwa X4 (frekuensi berjalan kaki) memengaruhi Z (hipertensi) secara tidak langsung melalui Y (obesitas). Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa hipotesis yang berbunyi: "Ada pengaruh X1 (Natrium), X2 (konsumsi buah pir), X3 (durasi jalan kaki) dan X4 (frekuensi jalan kaki) terhadap Y (Obesitas) serta dampaknya terhadap Z (Hipertensi)" dapat diterima. Pada tahap kedua analisis jalur, dilakukan regresi untuk melihat pengaruh langsung gaya hidup dan obesitas (IMT) terhadap tekanan darah (MAP). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai R Square sebesar 0,169, yang berarti 16,9% variasi MAP dapat dijelaskan oleh variabel-variabel dalam model (gaya hidup dan IMT). Model ini signifikan secara statistik, dengan nilai F sebesar 4,541 dan

signifikansi 0,001 ($p < 0,05$). Namun, dari seluruh variabel independen, hanya konsumsi garam yang memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap MAP, dengan nilai signifikansi 0,000 dan koefisien B sebesar 1,916. Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi garam secara signifikan berkorelasi dengan peningkatan tekanan darah. Variabel lainnya tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap MAP. Di antara seluruh variabel, hanya konsumsi garam yang memiliki hubungan langsung dan signifikan terhadap tekanan darah. Sementara itu, obesitas (IMT) tidak memengaruhi MAP secara langsung.

PEMBAHASAN

Analisis Univariat dan Karakteristik Responden

Pola Konsumsi Natrium

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsumsi natrium responden sebesar 3,13 sendok teh/hari ($SD=1,588$), dengan rentang 1–5 sendok teh/hari. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden mengonsumsi natrium jauh melebihi rekomendasi WHO, yaitu kurang dari atau sama dengan 1 sendok teh/hari (sekitar 2.000 mg natrium). Secara fisiologis, konsumsi natrium berlebih terbukti meningkatkan risiko hipertensi melalui mekanisme retensi cairan, penyempitan pembuluh darah, dan peningkatan beban kerja jantung. Penelitian Octarini et al. (2023) melaporkan bahwa 95% responden hipertensi mengonsumsi makanan tinggi natrium dibandingkan hanya 53,6% pada kelompok non-hipertensi ($p < 0,05$). Pola serupa ditegaskan oleh Firman (2024) mengenai tingginya konsumsi natrium pada lauk pauk (ikan, ayam, telur) dan penyedap seperti kecap. Namun, penting untuk mencatat temuan Anwar (2014) di mana 67,3% responden tetap mengalami hipertensi meskipun konsumsi natriumnya rendah. Hal ini menegaskan bahwa regulasi tekanan

darah bersifat multifaktorial dan tidak boleh hanya dilihat dari satu jalur ekskresi atau asupan tunggal. Tingginya asupan ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya kesadaran akan *hidden sodium* (natrium tersembunyi) yang terdapat dalam MSG, makanan olahan, dan makanan kemasan (Kemenkes, 2021). Kendati demikian, interpretasi data ini harus dilakukan secara hati-hati karena instrumen penilaian diet berbasis *self-report* rentan terhadap *recall bias* dan *underreporting*, terutama pada makanan olahan kompleks.

Konsumsi Buah Pir

Rata-rata konsumsi buah pir responden sebesar 174,58 g/hari ($SD=92,622$), dengan variasi yang sangat lebar (0–400 g/hari). Ketidakteraturan pola konsumsi buah ini sejalan dengan berbagai studi epidemiologi (Raprianti & Karjadidjaja, 2021; Anwar, 2014; Samsiati et al., 2023) yang konsisten menghubungkan rendahnya konsumsi buah dan sayur dengan peningkatan risiko hipertensi. Buah pir merupakan salah satu sumber serat pangan dan kalium yang baik. Kalium bekerja sebagai antagonis natrium dengan cara meningkatkan natriuresis (ekskresi natrium melalui urine) dan memicu vasodilatasi pembuluh darah. Studi intervensi menunjukkan bahwa konsumsi serat yang adekuat bahkan dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 2–3 mmHg pada populasi umum. Rendahnya konsumsi buah segar di kalangan responden kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor aksesibilitas, preferensi terhadap makanan olahan manis, serta kurangnya literasi gizi.

Aktivitas Fisik: Durasi dan Frekuensi Jalan Kaki

Rata-rata durasi jalan kaki responden adalah 114,69 menit/minggu ($SD=69,245$), sedangkan frekuensinya berada pada rata-rata 4,08 kali/minggu ($SD=2,376$). Data ini menunjukkan bahwa secara umum, aktivitas fisik responden belum mencapai target yang

direkomendasikan oleh WHO, yaitu minimal 150 menit/minggu untuk aktivitas aerobik intensitas sedang.

Padahal, intervensi jalan kaki yang konsisten (misalnya 30 menit/hari selama 5 hari) terbukti secara klinis mampu menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 18,33 mmHg dan diastolik 4,267 mmHg (Nuraini et al., 2023). Pertiwi (2025) dan Rahmawati (2023) juga melaporkan penurunan bermakna pada tekanan darah kelompok intervensi melalui penurunan aktivitas sistem saraf simpatis, penurunan resistensi vaskular perifer, penurunan curah jantung, serta perbaikan sensitivitas barorefleks (Hutajulu et al., 2024). Hambatan fisik seperti usia lanjut, lingkungan yang kurang mendukung (*walkability* rendah), serta kebiasaan sedentari menjadi tantangan utama yang harus diselesaikan melalui pendekatan struktural dan edukasi.

Karakteristik Obesitas dan Tekanan Darah (MAP)

Rata-rata Indeks Massa Tubuh (IMT) responden berada pada angka 26,21 kg/m² (SD=5,685), yang mengindikasikan kecenderungan *overweight* hingga obesitas. Rentang data yang sangat ekstrem (18,6–67,1 kg/m²) mencerminkan variasi gaya hidup dan metabolisme yang sangat heterogen di tingkat populasi. Secara patofisiologi, obesitas memicu sekresi sitokin proinflamasi, dislipidemia (peningkatan trigliserida dan penurunan HDL), serta aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) yang berujung pada peningkatan tekanan darah (Kemenkes RI, 2015). Sementara itu, rerata *Mean Arterial Pressure* (MAP) responden adalah 78,26 mmHg (SD=5,310) dengan rentang 70,0–95,3 mmHg. Meskipun nilai rata-rata kelompok berada dalam batas normal, batas atas rentang tersebut menunjukkan adanya sub-populasi yang berada pada kondisi prahipertensi hingga hipertensi ringan. Fluktuasi nilai MAP ini diduga kuat menjadi hilir dari interaksi negatif antara tingginya asupan

natrium, rendahnya konsumsi buah pelindung, dan minimnya pengeluaran energi (aktivitas fisik).

Analisis Bivariat dan Diskusi Metodologis Kritis

Paradoks Hubungan Konsumsi Natrium dan Obesitas: Indikasi *Reverse Causality*

Uji korelasi Spearman menunjukkan temuan yang kontradiktif dengan teori umum, yaitu adanya hubungan negatif signifikan yang lemah antara konsumsi natrium dan IMT ($p=0,035$; $p=-0,194$). Artinya, semakin tinggi konsumsi natrium, IMT responden justru cenderung lebih rendah. Fenomena paradoksikal ini berbeda dari literatur mainstream yang mengaitkan diet tinggi garam dengan peningkatan adipositas (Fitri, 2022; Youssef et al., 2022).

Hasil ini tidak boleh ditafsirkan sebagai efek kausal langsung bahwa konsumsi garam dapat menurunkan berat badan. Penjelasan yang paling rasional untuk fenomena ini adalah adanya bias kausalitas terbalik (*reverse causality*) dan perilaku adaptif (*health behavior shift*). Responden dengan IMT tinggi atau mereka yang sudah mengetahui bahwa dirinya mengalami kelebihan berat badan kemungkinan besar telah mendapatkan edukasi atau memiliki kesadaran mandiri untuk membatasi konsumsi garam meja. Sebaliknya, individu dengan IMT normal atau rendah cenderung kurang memperhatikan batasan garam karena merasa dirinya "sehat". Selain itu, uji korelasi ini rentan terhadap *measurement bias*; instrumen penelitian diduga kuat hanya menangkap penggunaan garam dapur (garam meja) dan gagal menyaring asupan natrium tersembunyi (*hidden sodium*) dari makanan olahan berkalori tinggi yang dikonsumsi oleh kelompok obesitas.

Evaluasi Hubungan Aktivitas Fisik, Konsumsi Buah, dan Obesitas

Hasil analisis bivariat tidak menemukan hubungan yang bermakna

antara IMT dengan konsumsi buah pir ($p=0,145$), durasi jalan kaki ($p=0,385$), maupun frekuensi jalan kaki ($p=0,182$).

1. **Konsumsi Buah Pir:** Tidak signifikannya hubungan ini sejalan dengan pandangan bahwa pengelolaan obesitas memerlukan modifikasi pola diet secara holistik (Li, 2016; Satira, 2024; Samsiati et al., 2023). Mengisolasi efek satu jenis buah saja (buah pir) tanpa mengontrol total asupan kalori harian tidak akan memberikan dampak nyata terhadap reduksi massa tubuh.
2. **Aktivitas Jalan Kaki:** Durasi dan frekuensi jalan kaki yang tidak berhubungan dengan IMT merefleksikan bahwa aktivitas fisik yang dilakukan responden kemungkinan besar berada pada intensitas yang terlalu ringan (misalnya, jalan santai). Aktivitas semacam ini tidak cukup untuk menciptakan defisit kalori atau memicu lipolisis (pembakaran lemak) yang signifikan secara klinis (Juniarti et al., 2023). Meskipun demikian, ketiadaan hubungan dengan IMT bukan berarti aktivitas fisik ini sia-sia; jalan kaki intensitas ringan-sedang tetap memberikan proteksi vaskular yang penting melalui perbaikan fungsi endotel dan penurunan tonus simpatis, lepas dari ada atau tidaknya penurunan berat badan.

Validitas Model Mediasi dan Validitas Variabel

Validitas klaim model mediasi (jika diasumsikan IMT sebagai mediator antara variabel gaya hidup terhadap tekanan darah). Berdasarkan hasil analisis bivariat:

- Variabel paparan (buah pir dan jalan kaki) tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan IMT.
- Klaim mediasi dalam penelitian ini dinyatakan lemah atau tidak terbukti secara statistik karena *indirect effect* (efek tidak langsung) bernilai tidak signifikan dan jalur hubungan antara IMT terhadap MAP juga tidak memperlihatkan signifikansi yang kuat. Status obesitas (IMT) dalam

sampel ini tidak bertindak sebagai jalur antara (*pathway*) utama yang menjembatani gaya hidup dengan fluktuasi MAP.

Selain itu, penggunaan MAP (*Mean Arterial Pressure*) sebagai *outcome* utama variabel tekanan darah dalam studi komunitas memerlukan catatan kritis. Meskipun MAP sangat berguna di lingkungan klinis kritis (seperti ICU) untuk menilai perfusi organ, parameter ini jarang digunakan sebagai indikator tunggal dalam studi epidemiologi komunitas. Hipertensi komunitas umumnya didiagnosis dan dievaluasi menggunakan tekanan darah sistolik dan diastolik secara terpisah. Penggunaan MAP di sini berisiko menyamarkan fenomena *isolated systolic hypertension* (hipertensi sistolik terisolasi) yang sangat umum terjadi pada kelompok paruh baya dan lansia, sehingga interpretasi generalisasi hasilnya menjadi terbatas. Faktor perancu terbesar yang tidak dikontrol dalam analisis ini adalah penggunaan obat antihipertensi dan obat penurunan berat badan oleh responden. Asupan farmakoterapi secara aktif dapat memodifikasi nilai MAP secara drastis, mengubah metabolisme basal (berat badan), serta meningkatkan kapasitas fisik responden untuk berjalan kaki. Tidak dikontrolnya variabel medis ini membuat hubungan bivariat yang ditemukan berisiko tinggi mengalami bias akibat confounding by indication.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis utama yang harus dipertimbangkan dalam interpretasi hasil yaitu desain *Studi Cross-Sectional*: Data paparan (diet dan aktivitas fisik) dan *outcome* (IMT dan MAP) diambil pada satu titik waktu yang sama. Desain ini secara inheren tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat (kausalitas), melainkan hanya mampu mengidentifikasi adanya asosiasi atau korelasi antarvariabel. Bias Pengukuran Diet dan Aktivitas (*Self-Report Bias*): Pengukuran konsumsi natrium dan buah pir, serta durasi/frekuensi jalan kaki

mengandalkan ingatan responden (*self-reported questionnaire*). Hal ini membuka peluang terjadinya *recall bias*, *underreporting* pada perilaku tidak sehat (seperti konsumsi MSG), atau *overreporting* pada perilaku sehat (seperti durasi jalan kaki). Bias Pemilihan Sampel (*Sampling Bias*): Karakteristik sampel yang spesifik (misalnya calon jamaah haji) memiliki motivasi kesehatan atau profil demografi tertentu yang berbeda dari populasi umum, sehingga generalisasi hasil penelitian ini terbatas. Adanya Faktor Perancu yang Tidak Dikontrol (*Uncontrolled Confounding*): Penelitian ini tidak mengontrol secara ketat riwayat pengobatan (obat antihipertensi), total asupan kalori harian, tingkat stres, serta kebiasaan merokok yang secara klinis memiliki pengaruh besar terhadap variabel IMT dan MAP.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian pada calon jamaah haji di Kabupaten Lampung Tengah, dapat disimpulkan bahwa Konsumsi natrium merupakan faktor yang berhubungan signifikan dengan tekanan darah pada calon jamaah haji. Namun, obesitas tidak terbukti berperan sebagai mediator dalam hubungan antara faktor gaya hidup dan tekanan darah pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R. (2014). Konsumsi buah dan sayur serta konsumsi susu sebagai faktor risiko terjadinya hipertensi di Puskesmas S. Parman Kota Banjarmasin. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1), 1–8.
- Ekarini, N. L. P., Wahyuni, J. D., & Sulistyowati, D. (2020). Faktor - faktor yang berhubungan dengan hipertensi pada usia dewasa. *Jkep*, 5(1), 61–73. <https://doi.org/10.32668/jkep.v5i1.357>
- Firman, F. (2024). Hubungan konsumsi natrium/garam dengan status hipertensi: Studi cross sectional di Kota Makassar. *Multidisciplinary Journal of Education, Economic and Culture*, 2(1), 43–49. <https://doi.org/10.61231/mjeec.v2i1.234>
- Fitri, N. (2022). Hubungan asupan natrium dengan obesitas pada orang dewasa: Analisis lanjut. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 14(2), 112–120.
- Hutajulu, K., Bayhakki, B., & Zulfitri, R. (2024). Efektivitas latihan fisik dan edukasi terhadap penurunan tekanan darah tinggi: Studi literatur. *Jurnal Keperawatan*, 16(3), 1137–1144. <https://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/keperawatan/article/view/2071>
- Juniarti, E., Zaini, S., & Suhariyanto. (2023). Olahraga jalan kaki sebagai alternatif untuk menurunkan berat badan dan tekanan darah pada wanita usia subur di Wilayah Kerja Puskesmas Tekarang Kabupaten Sambas. *Jurnal Kesehatan*, 6(3), 1–13.
- Kementerian Kesehatan RI. (2015). *Pedoman Umum Pengendalian Obesitas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/4634/2021 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hipertensi Dewasa*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Hipertensi Paling Banyak Dialami Jemaah Haji Indonesia, Ini Cara Cegahnya*. Jakarta: Biro Komunikasi dan Pelayanan Publik.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Laporan Kesehatan Embarkasi Haji KKP Panjang Tahun 2023*. Lampung.
- Kementerian Kesehatan RI. (2025). *Syarat Istitha'ah Kesehatan Terkini yang Harus Dipenuhi Jemaah Haji*. Jakarta.
- Li, X. (2016). Fruit and vegetable consumption and the risk of obesity: A systematic review and dose-response meta-analysis of

- prospective cohort studies. *Public Health Nutrition*, 19(14), 2542–2553.
- Mansoor, M., Hamer, O., Sandrasekar, K., Argent, C., & Hill, J. (2023). Walking as an intervention to reduce blood pressure in adults with hypertension: recommendations and implications for clinical practice. *British Journal of Cardiac Nursing*, 18(3), 1–6. <https://doi.org/10.12968/bjca.2022.0119>
- Nani, N., & Raf, K. R. (2024). Faktor risiko yang berhubungan dengan hipertensi pada jemaah haji Embarkasi Banjarmasin Kalimantan Selatan 2024. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 8(2), 105–114. <https://doi.org/10.7454/epidkes.v8i2.1116>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuraini, N., Novitasari, I., & Afrilia, E. M. (2023). Efektivitas durasi aktivitas fisik dengan berjalan kaki terhadap penurunan tekanan darah penderita hipertensi di Desa Sukamurni Wilayah Kerja Puskesmas Gembong Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia (JIKI)*, 7(1), 89–98.
- Octarini, D. L., Meikawati, W., & Purwanti, I. A. (2023). Hubungan kebiasaan konsumsi makanan tinggi natrium dan kalium dengan tekanan darah pada usia lanjut. *Prosiding Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 10–17. <https://doi.org/10.26714/pskm.v1i1september.186>
- Pertiwi, A. D. (2025). Pengaruh program jalan kaki ritmik terhadap stabilitas hemodinamik pasien hipertensi esensial. *Jurnal Keperawatan Klinis*, 13(1), 45–53.
- Pratiwi, E. D., & Helda. (2024). Faktor risiko hipertensi jamaah haji DKI Jakarta tahun 2024: Studi potong lintang. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 8(3), 5505–5514.
- Rahmawati, A. (2023). Pengaruh intervensi aktivitas fisik jalan kaki terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 12(2), 201–210.
- Raprianti, S. F., & Karjadidjaja, I. (2021). Hubungan kecukupan asupan sayur dan buah terhadap tekanan darah pasien usia produktif di Puskesmas Kecamatan Kalideres Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 3(1), 161–168. <https://doi.org/10.24912/tmj.v3i2.11758>
- Sakti, A., Alwi, I., Muhadi, M., & Shatri, H. (2020). Karakteristik mortalitas jemaah haji Indonesia akibat penyakit kardiovaskular. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 6(4), 178–185. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v6i4.355>
- Samsiati, D., Nurhamidi, & Anwar, R. (2023). Hubungan aktifitas fisik, konsumsi buah dan sayur, dan kualitas tidur. *Jurnal Riset Pangan dan Gizi*, 5(2), 52–58.
- Sari, Y. N. I. (2020). *Berdamai dengan Hipertensi*. Jakarta: Bumi Medika.
- Satira, A. (2024). Pendekatan diet holistik dalam tata laksana overweight dan obesitas pada populasi dewasa. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 20(3), 142–151.
- Smeltzer, S. C. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth* (Edisi 12, Penerj. D. Yulianti & A. Kimin). Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Survei Kesehatan Indonesia (SKI). (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka 2023: Data Akurat Kebijakan Tepat*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK) Kemenkes RI.
- Susilo, Y., & Wulandari, A. (2019). *Cara Jitu Mengatasi Hipertensi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., ... & Schutte, A. E. (2020). International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
- World Health Organization (WHO). (2021). *Hypertension Fact Sheets*. WHO International.
- Youssef, S., dkk. (2022). The association between dietary sodium intake, adiposity, and metabolic syndrome components. *Journal of Human Hypertension*, 36(5), 445–452.