

Hubungan Asupan Natrium Dan Konsumsi Kafein Terhadap Tekanan Darah Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Prima Indonesia

Maria Steffani Adeline¹, Andrico Napolin Lumban Tobing², Ermi Girsang³

¹PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

^{2,3}PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia, Indonesia

*Corresponding author: sstefanie509@gmail.com

Abstrak: Hipertensi pada usia dewasa muda sering tidak disadari karena minim gejala, padahal dapat menjadi awal risiko kardiovaskular jangka panjang. Mahasiswa kedokteran rentan terhadap dua faktor diet yang berhubungan dengan tekanan darah, yaitu asupan natrium dan konsumsi kafein, akibat beban akademik yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan asupan natrium dan konsumsi kafein dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada mahasiswa Kedokteran Universitas Prima Indonesia. Desain penelitian adalah observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional pada 218 responden yang dipilih melalui stratified random sampling. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman dan regresi linear berganda. Hasil menunjukkan rerata asupan natrium 4.055,798 mg/hari dan konsumsi kafein 187,297 mg/hari. Asupan natrium berhubungan positif kuat dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,716$; $p < 0,001$) dan diastolik ($r = 0,649$; $p < 0,001$). Konsumsi kafein berhubungan positif sedang dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,472$; $p < 0,001$) dan diastolik ($r = 0,484$; $p < 0,001$). Model regresi menunjukkan kedua variabel secara simultan menjelaskan 70,6% variasi tekanan darah sistolik dan 65,3% variasi tekanan darah diastolik. Asupan natrium terbukti memiliki kontribusi lebih besar dibandingkan kafein terhadap tekanan darah mahasiswa.

Kata Kunci: asupan natrium, konsumsi kafein, tekanan darah, mahasiswa kedokteran, cross-sectional

Abstract: Hypertension in young adults is often unrecognized due to the absence of overt symptoms, yet it may mark the onset of long-term cardiovascular risk. Medical students are particularly susceptible to two dietary factors associated with blood pressure—sodium intake and caffeine consumption—due to their heavy academic workload. This study aimed to analyze the relationship between sodium intake and caffeine consumption with systolic and diastolic blood pressure among medical students at Universitas Prima Indonesia. This was an observational analytic study with a cross-sectional design involving 218 respondents selected through stratified random sampling. Data were analyzed using Spearman's correlation test and multiple linear regression. The results showed a mean sodium intake of 4,055.798 mg/day and a mean caffeine consumption of 187.297 mg/day. Sodium intake was strongly and positively correlated with systolic ($r = 0.716$; $p < 0.001$) and diastolic blood pressure ($r = 0.649$; $p < 0.001$). Caffeine consumption showed a moderate positive correlation with systolic ($r = 0.472$; $p < 0.001$) and diastolic blood pressure ($r = 0.484$; $p < 0.001$). The regression models showed that both variables simultaneously explained 70.6% of the variance in systolic blood pressure and 65.3% of the variance in diastolic blood pressure. Sodium intake was found to contribute more strongly than caffeine consumption to blood pressure among the students.

Keywords: sodium intake, caffeine consumption, blood pressure, medical students, cross-sectional

Pendahuluan

Hipertensi masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian karena dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, stroke, dan gangguan ginjal apabila tidak dikendalikan sejak dini. Peningkatan tekanan darah tidak hanya terjadi pada kelompok usia lanjut, tetapi juga mulai ditemukan pada kelompok dewasa muda. Pada kelompok mahasiswa, kondisi ini sering tidak disadari karena umumnya belum menimbulkan keluhan yang nyata, padahal perubahan tekanan darah pada usia muda dapat menjadi awal dari risiko kesehatan yang lebih besar pada masa dewasa.

Mahasiswa kedokteran merupakan kelompok yang memiliki beban akademik cukup tinggi. Aktivitas perkuliahan, praktikum, tugas, ujian, serta tuntutan belajar mandiri dapat memengaruhi pola hidup sehari-hari, termasuk perubahan pola tidur, stres akademik, penurunan aktivitas fisik, serta kecenderungan memilih makanan dan minuman yang praktis. Kebiasaan tersebut dapat berhubungan dengan perubahan tekanan darah, terutama bila berlangsung terus-menerus tanpa diimbangi dengan pola hidup sehat.

Salah satu faktor diet yang berperan terhadap tekanan darah adalah asupan natrium. Natrium merupakan mineral dan elektrolit utama pada cairan ekstraseluler yang diperlukan untuk menjaga keseimbangan cairan, tekanan osmotik, fungsi saraf, dan kontraksi otot. Asupan natrium yang berlebihan dapat menyebabkan retensi cairan dan peningkatan volume darah, yang kemudian menambah beban kerja jantung dan tekanan pada dinding pembuluh darah sehingga dapat berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah sistolik maupun diastolik.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi Indonesia, kecukupan natrium untuk laki-laki dan perempuan usia 19–29 tahun adalah 1.500 mg per hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). World Health Organization (2025) menganjurkan orang dewasa membatasi konsumsi natrium kurang dari 2.000 mg per hari, setara dengan kurang dari 5 gram garam per hari. Pada mahasiswa, sumber natrium sering berasal dari makanan cepat saji, mi instan, makanan olahan, makanan kemasan, saus, kecap, dan bumbu instan—jenis makanan yang mudah diperoleh, relatif murah, dan praktis, sehingga berpotensi meningkatkan asupan natrium harian tanpa disadari. Meta-analisis oleh Filippini dkk. (2021) menunjukkan bahwa penurunan asupan natrium berhubungan dengan penurunan tekanan darah, baik pada individu hipertensi maupun nonhipertensi, sehingga asupan natrium menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pencegahan peningkatan tekanan darah, termasuk pada kelompok dewasa muda.

Selain natrium, konsumsi kafein juga menjadi kebiasaan yang dekat dengan kehidupan mahasiswa. Kafein merupakan senyawa metilxantin yang bekerja sebagai stimulan sistem saraf pusat dan banyak terdapat pada kopi, teh, minuman energi, minuman bersoda tertentu, coklat, serta beberapa produk lain. Mahasiswa sering mengonsumsi minuman berkafein untuk mengurangi rasa kantuk, meningkatkan kewaspadaan, dan membantu mempertahankan konsentrasi saat belajar, terutama pada masa tugas dan ujian. Konsumsi kafein dapat memengaruhi tekanan darah melalui stimulasi sistem saraf simpatis dan peningkatan pelepasan katekolamin, yang dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung, perubahan tonus pembuluh darah, dan kenaikan tekanan darah sementara, terutama pada individu yang sensitif terhadap kafein. U.S. Food and Drug Administration (2024) menyebutkan bahwa konsumsi kafein sekitar 400 mg per hari umumnya masih dapat diterima oleh sebagian besar orang dewasa sehat, meskipun respons setiap individu dapat berbeda.

Beberapa penelitian pada mahasiswa menunjukkan bahwa pola makan dan kebiasaan

konsumsi minuman dapat berhubungan dengan tekanan darah. Sugeha dkk. (2023) meneliti status gizi, pola makan, kebiasaan minum kopi, dan tekanan darah pada mahasiswa Universitas Airlangga. Oktasiva dkk. (2022) meneliti hubungan konsumsi kopi dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI dan menunjukkan bahwa hubungan kafein dengan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh kebiasaan konsumsi dan karakteristik responden. Xu dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa konsumsi beberapa jenis minuman pada mahasiswa berhubungan dengan peningkatan tekanan darah. Perbedaan hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa hubungan natrium, kafein, dan tekanan darah perlu dikaji sesuai karakteristik populasi yang diteliti.

Mahasiswa kedokteran Universitas Prima Indonesia merupakan kelompok yang relevan untuk diteliti karena berada pada usia dewasa muda, memiliki aktivitas akademik yang padat, dan berpotensi memiliki kebiasaan konsumsi makanan tinggi natrium serta minuman berkafein. Meskipun mahasiswa kedokteran memperoleh pengetahuan mengenai kesehatan, pola hidup sehari-hari belum tentu selalu sesuai dengan prinsip pencegahan penyakit. Penelitian mengenai hubungan asupan natrium dan konsumsi kafein secara bersamaan terhadap tekanan darah pada mahasiswa Kedokteran Universitas Prima Indonesia masih perlu dilakukan, mengingat kedua faktor tersebut sering muncul bersamaan dalam kehidupan mahasiswa. Dengan menilai kedua variabel secara parsial dan simultan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai faktor diet yang berkaitan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan asupan natrium dan konsumsi kafein dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada mahasiswa Kedokteran Universitas Prima Indonesia.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis analitik observasional menggunakan pendekatan cross-sectional. Desain ini digunakan karena pengukuran variabel independen (asupan natrium dan konsumsi kafein) dan variabel dependen (tekanan darah) dilakukan pada waktu yang sama tanpa intervensi dari peneliti. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia pada tahun 2026.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia tahun akademik 2025/2026 pada semester 2, 4, dan 6, dengan total populasi 480 mahasiswa (136 mahasiswa semester 2, 175 mahasiswa semester 4, dan 169 mahasiswa semester 6). Besar sampel dihitung menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, menghasilkan jumlah sampel 218,18 yang dibulatkan menjadi 218 responden. Teknik penarikan sampel menggunakan *stratified random sampling* dengan pembagian proporsional berdasarkan semester: semester 2 sebanyak 62 responden, semester 4 sebanyak 79 responden, dan semester 6 sebanyak 77 responden.

Kriteria inklusi meliputi mahasiswa aktif semester 2, 4, dan 6 yang bersedia menandatangani informed consent, mengisi kuesioner secara lengkap, dan bersedia diukur tekanan darahnya. Kriteria eksklusi meliputi responden dengan riwayat diagnosis hipertensi atau sedang mengonsumsi obat penurun tekanan darah, memiliki riwayat penyakit ginjal, jantung, diabetes melitus, atau gangguan hormonal/endokrin, sedang mengonsumsi obat yang memengaruhi tekanan darah, sedang sakit akut, sedang hamil, atau tidak mengisi kuesioner secara lengkap. Responden yang merokok, mengonsumsi minuman berkafein, atau beraktivitas fisik berat dalam 30 menit terakhir sebelum pengukuran dijadwalkan ulang.

Data primer diperoleh melalui lembar karakteristik responden, kuesioner asupan natrium, kuesioner konsumsi kafein, serta pengukuran tekanan darah langsung. Asupan natrium diukur menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) yang dimodifikasi peneliti, memuat sumber makanan tinggi natrium yang umum dikonsumsi mahasiswa (makanan instan, cepat saji, olahan, asin, berkuah, snack asin, serta bumbu tambahan). Konsumsi kafein diukur menggunakan kuesioner yang disusun berdasarkan konsep Caffeine Consumption Questionnaire (CCQ) yang dimodifikasi sesuai jenis minuman berkafein yang umum dikonsumsi mahasiswa. Kedua kuesioner mengukur frekuensi konsumsi tujuh hari terakhir dan ukuran porsi, yang kemudian dikonversi menjadi estimasi asupan/konsumsi dalam satuan mg/hari dengan rumus: $\text{Asupan (mg/hari)} = \text{frekuensi konsumsi per minggu} \times \text{jumlah porsi} \times \text{kandungan zat per porsi} / 7$. Kedua instrumen telah diuji validitas (*corrected item-total correlation*) dan reliabilitas (Cronbach's Alpha $\geq 0,70$) pada 30 responden di luar sampel penelitian.

Tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital terkalibrasi setelah responden duduk dan beristirahat minimal lima menit, dengan lengan sejajar jantung. Pengukuran dilakukan dua kali dengan selang waktu satu hingga dua menit, kemudian nilai rata-rata digunakan sebagai hasil akhir. Klasifikasi tekanan darah mengacu pada JNC 7 dan PERHI (2021), dengan kategori normal, prehipertensi, dan hipertensi (sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau diastolik ≥ 90 mmHg).

Analisis data menggunakan IBM SPSS Statistics, terdiri atas analisis univariat, bivariat, dan multivariat. Uji normalitas data numerik menggunakan Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$). Hubungan asupan natrium dan konsumsi kafein dengan tekanan darah dianalisis menggunakan korelasi Spearman (karena data tidak berdistribusi normal), sedangkan hubungan usia, jenis kelamin, dan semester dengan tekanan darah dianalisis menggunakan uji Chi-Square. Analisis multivariat menggunakan regresi linear berganda dengan dua model: model pertama dengan tekanan darah sistolik sebagai variabel dependen, dan model kedua dengan tekanan darah diastolik sebagai variabel dependen. Sebelum analisis regresi, dilakukan uji asumsi meliputi normalitas residual, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Hasil dinyatakan bermakna secara statistik apabila nilai $p < 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 218 responden. Karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan semester ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Usia	18 tahun	12	5,5
	19 tahun	56	25,7
	20 tahun	81	37,2
	21 tahun	51	23,4
	22 tahun	16	7,3
	23 tahun	2	0,9
Jenis kelamin	Laki-laki	70	32,1
	Perempuan	148	67,9
Semester	Semester 2	62	28,4
	Semester 4	79	36,2
	Semester 6	77	35,3
Total		218	100,0

Responden terbanyak berusia 20 tahun (37,2%), sedangkan responden paling sedikit berusia 23 tahun (0,9%). Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (67,9%). Berdasarkan semester, distribusi responden mengikuti pembagian proporsional sesuai jumlah sampel penelitian, dengan responden terbanyak dari semester 4 (36,2%).

Deskripsi Asupan Natrium, Konsumsi Kafein, dan Tekanan Darah

Rerata asupan natrium responden adalah 4.055,798 mg/hari (SD = 2.683,1037), dengan rentang 350,0–14.914,3 mg/hari. Rerata konsumsi kafein adalah 187,297 mg/hari (SD = 153,5082), dengan rentang 0,0–861,4 mg/hari. Tekanan darah sistolik responden memiliki rerata 119,95 mmHg (SD = 9,594; rentang 99–160 mmHg), sedangkan tekanan darah diastolik memiliki rerata 72,50 mmHg (SD = 6,532; rentang 59–92 mmHg). Ringkasan statistik deskriptif ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	SD
Total Natrium (mg/hari)	218	350,0	14.914,3	4.055,798	2.683,1037
Total Kafein (mg/hari)	218	0,0	861,4	187,297	153,5082
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	218	99	160	119,95	9,594
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	218	59	92	72,50	6,532

Rata-rata asupan natrium responden berada pada angka yang cukup tinggi, sedangkan konsumsi kafein rata-rata berada pada kategori sedang. Berdasarkan kategori tekanan darah, sebagian besar responden berada pada kategori normal (52,8%; $n = 115$), diikuti prahipertensi (43,6%; $n = 95$), hipertensi derajat 1 (3,2%; $n = 7$), dan hipertensi derajat 2 (0,5%; $n = 1$). Tidak terdapat data yang hilang, sehingga seluruh 218 responden dapat dianalisis.

Berdasarkan kategori asupan natrium, sebanyak 166 responden (76,1%) berada pada kategori tinggi (≥ 2.000 mg/hari), 22 responden (10,1%) pada kategori cukup/sedang (1.500–<2.000 mg/hari), dan 30 responden (13,8%) pada kategori rendah (<1.500 mg/hari). Pada konsumsi kafein, mayoritas responden berada pada kategori sedang (100–400 mg/hari) sebanyak 118 responden (54,1%), diikuti kategori rendah (<100 mg/hari) sebanyak 77 responden (35,3%), dan kategori tinggi (>400 mg/hari) sebanyak 23 responden (10,6%). Temuan ini menunjukkan bahwa konsumsi natrium tinggi lebih dominan dibandingkan konsumsi kafein tinggi pada responden penelitian.

Uji Normalitas dan Analisis Bivariat

Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan seluruh variabel numerik (total natrium: statistic = 0,130, $p < 0,001$; total kafein: statistic = 0,158, $p < 0,001$; tekanan darah sistolik: statistic = 0,076, $p = 0,004$; tekanan darah diastolik: statistic = 0,084, $p < 0,001$) tidak berdistribusi normal, sehingga analisis bivariat menggunakan korelasi Spearman.

Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa usia ($p = 0,246$), jenis kelamin ($p = 0,119$), dan semester ($p = 0,078$) tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan tekanan darah responden. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi tekanan darah lebih mungkin dipengaruhi oleh faktor lain, seperti asupan natrium dan konsumsi kafein, dibandingkan karakteristik demografis tersebut.

Hasil korelasi Spearman antara asupan natrium serta konsumsi kafein dengan tekanan darah ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Korelasi Spearman Asupan Natrium dan Konsumsi Kafein dengan Tekanan Darah

Hubungan Variabel	r Spearman	p-value	Interpretasi
Total natrium – tekanan darah sistolik	0,716	<0,001	Hubungan positif kuat, bermakna
Total natrium – tekanan darah diastolik	0,649	<0,001	Hubungan positif kuat, bermakna
Total kafein – tekanan darah sistolik	0,472	<0,001	Hubungan positif sedang, bermakna
Total kafein – tekanan darah diastolik	0,484	<0,001	Hubungan positif sedang, bermakna

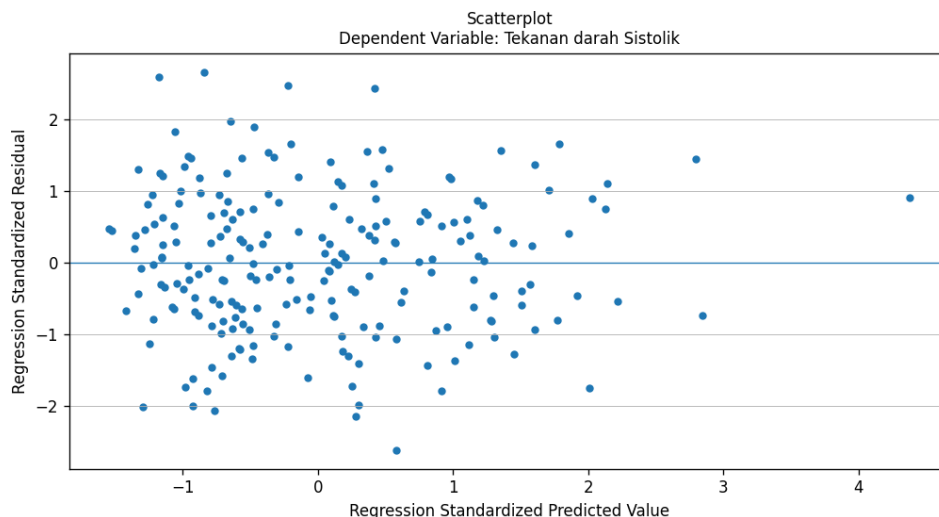
Asupan natrium berhubungan positif bermakna dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,716$; $p < 0,001$) dan diastolik ($r = 0,649$; $p < 0,001$), menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan natrium, semakin tinggi pula tekanan darah responden. Konsumsi kafein juga berhubungan positif dan bermakna dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,472$; $p < 0,001$) serta diastolik ($r = 0,484$; $p < 0,001$), meskipun kekuatan korelasinya berada pada kategori sedang.

Secara fisiologis, konsumsi natrium yang berlebihan dapat meningkatkan volume cairan ekstraseluler karena natrium bersifat menarik air. Peningkatan volume cairan tersebut meningkatkan volume darah, curah jantung, dan tekanan pada dinding pembuluh darah. Konsumsi natrium tinggi juga dapat memengaruhi sistem renin-angiotensin-aldosteron, fungsi endotel, serta kekakuan pembuluh darah. Temuan ini sejalan dengan konsep bahwa pembatasan asupan natrium merupakan upaya penting dalam pencegahan peningkatan tekanan darah. Namun, penelitian Vo dkk. (2023) menemukan bahwa kebiasaan menambahkan garam pada mahasiswa tidak berhubungan signifikan secara statistik dengan tekanan darah, dengan faktor yang lebih kuat berupa jenis kelamin laki-laki, konsumsi alkohol, dan obesitas. Perbedaan ini kemungkinan terjadi karena penelitian tersebut hanya mengukur kebiasaan menambahkan garam, bukan total asupan natrium harian dari seluruh sumber makanan dan minuman seperti pada penelitian ini.

Pada variabel kafein, temuan ini sesuai dengan penelitian Kharaba dkk. (2022) yang menunjukkan konsumsi kafein cukup umum pada mahasiswa (rata-rata 264 mg/hari, hampir sepertiga mahasiswa mengonsumsi >400 mg/hari), serta Pulla dkk. (2024) yang menunjukkan konsumsi kafein meningkat pada kondisi stres akademik. Hubungan positif kafein dengan tekanan darah juga didukung oleh meta-analisis Abbas-Hashemi dkk. (2023), yang menjelaskan bahwa kafein sebagai antagonis reseptor adenosin dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, pelepasan katekolamin, dan vasokonstriksi. Meskipun demikian, penelitian Li dkk. (2025) menggunakan data NHANES 2005–2020 menemukan bahwa konsumsi kopi sedang (1–3 cangkir/hari) justru berhubungan dengan prevalensi hipertensi yang lebih rendah pada dewasa berusia <60 tahun, kemungkinan karena kopi juga mengandung senyawa bioaktif lain seperti polifenol dan asam klorogenat. Perbedaan ini dapat terjadi karena penelitian ini mengukur total kafein dari berbagai sumber, bukan hanya kopi.

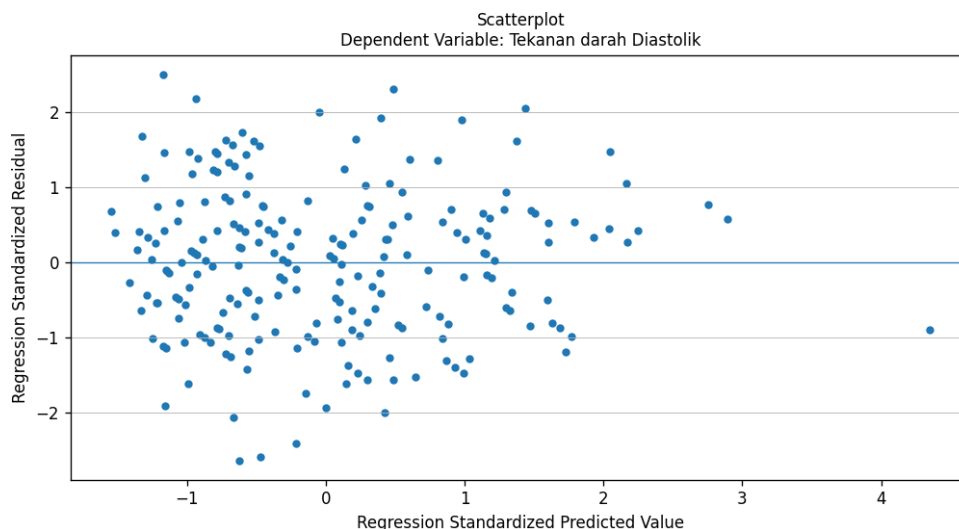
Analisis Regresi Linear Berganda

Sebelum interpretasi regresi, dilakukan uji asumsi pada kedua model. Pada model sistolik, residual berdistribusi normal (Kolmogorov-Smirnov Sig. = 0,200; Shapiro-Wilk Sig. = 0,843), tidak terjadi multikolinearitas (Tolerance = 0,973; VIF = 1,028), dan tidak ada indikasi autokorelasi (Durbin-Watson = 1,994). Sebaran residual model sistolik ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Scatterplot Residual Model Regresi Sistolik

Pada model diastolik, residual juga berdistribusi normal (Kolmogorov-Smirnov Sig. = 0,200; Shapiro-Wilk Sig. = 0,709), tidak terjadi multikolinearitas (Tolerance = 0,973; VIF = 1,028), dan tidak ada indikasi autokorelasi (Durbin-Watson = 1,951). Sebaran residual model diastolik ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Scatterplot Residual Model Regresi Diastolik

Pada kedua model, titik-titik residual menyebar acak di sekitar garis nol tanpa membentuk pola tertentu, sehingga tidak ada indikasi heteroskedastisitas dan kedua model layak dilanjutkan ke interpretasi regresi. Hasil regresi kedua model ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Regresi Linear Berganda Model Sistolik dan Diastolik

Model	Variabel	B	Beta	t	p-value
Sistolik	Konstanta	105,412	–	144,172	<0,001
	Total natrium	0,002	0,648	17,306	<0,001
	Total kafein	0,027	0,439	11,702	<0,001

Model	Variabel	B	Beta	t	p-value
Diastolik	Konstanta	62,987	–	116,368	<0,001
	Total natrium	0,002	0,632	15,503	<0,001
	Total kafein	0,017	0,411	10,076	<0,001

Persamaan regresi model sistolik adalah: $\text{Sistolik} = 105,412 + 0,002(\text{Total Natrium}) + 0,027(\text{Total Kafein})$, dengan $R = 0,840$, $R \text{ Square} = 0,706$, $\text{Adjusted } R \text{ Square} = 0,704$, $F = 258,448$ ($p < 0,001$). Persamaan regresi model diastolik adalah: $\text{Diastolik} = 62,987 + 0,002(\text{Total Natrium}) + 0,017(\text{Total Kafein})$, dengan $R = 0,808$, $R \text{ Square} = 0,653$, $\text{Adjusted } R \text{ Square} = 0,649$, $F = 202,042$ ($p < 0,001$).

Nilai $R \text{ Square}$ menunjukkan bahwa asupan natrium dan konsumsi kafein secara bersama-sama mampu menjelaskan 70,6% variasi tekanan darah sistolik dan 65,3% variasi tekanan darah diastolik, sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian, seperti indeks massa tubuh, aktivitas fisik, stres, kualitas tidur, riwayat keluarga hipertensi, konsumsi alkohol, kebiasaan merokok, asupan kalium, serta pola makan secara keseluruhan.

Berdasarkan nilai beta standar, asupan natrium memiliki kontribusi yang lebih besar dibandingkan konsumsi kafein terhadap tekanan darah, baik pada model sistolik (beta natrium 0,648 vs. beta kafein 0,439) maupun model diastolik (beta natrium 0,632 vs. beta kafein 0,411). Temuan ini logis karena natrium berhubungan langsung dengan regulasi volume cairan tubuh dan tekanan pembuluh darah, sedangkan efek kafein lebih bervariasi tergantung dosis, frekuensi konsumsi, toleransi tubuh, dan sensitivitas individu.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung teori bahwa asupan natrium dan konsumsi kafein berhubungan dengan peningkatan tekanan darah pada mahasiswa, sejalan dengan temuan Wu dkk. (2023) mengenai pola makan mahasiswa yang meningkatkan asupan natrium, serta Kharaba dkk. (2022) dan Pulla dkk. (2024) mengenai kelaziman konsumsi kafein pada mahasiswa. Namun, hasil ini juga perlu dibandingkan dengan penelitian yang tidak sepenuhnya sejalan, seperti Vo dkk. (2023) dan Li dkk. (2025), yang menunjukkan bahwa hubungan natrium, kafein, dan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh metode pengukuran, karakteristik responden, sumber konsumsi, dan variabel perancu lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa kedokteran sebagai kelompok usia muda tetap memiliki risiko peningkatan tekanan darah, terutama bila memiliki asupan natrium tinggi dan konsumsi kafein yang tidak terkontrol, sehingga edukasi mengenai pembatasan makanan tinggi natrium, pemilihan makanan yang lebih sehat, pembatasan konsumsi kafein berlebihan, serta pemeriksaan tekanan darah berkala perlu dilakukan sebagai upaya pencegahan hipertensi sejak usia muda.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain cross-sectional hanya menggambarkan kondisi pada saat pengambilan data sehingga belum dapat menjelaskan

hubungan sebab-akibat secara langsung. Kedua, data asupan natrium dan konsumsi kafein diperoleh melalui kuesioner sehingga berpotensi mengalami *recall bias*. Ketiga, penelitian ini belum menganalisis faktor perancu lain seperti indeks massa tubuh, aktivitas fisik, stres, kualitas tidur, riwayat keluarga hipertensi, kebiasaan merokok, asupan kalium, dan konsumsi alkohol.

Kesimpulan

Penelitian ini melibatkan 218 mahasiswa Kedokteran Universitas Prima Indonesia, dengan responden terbanyak berusia 20 tahun (37,2%), berjenis kelamin perempuan (67,9%), dan berasal dari semester 4 (36,2%). Usia ($p = 0,246$), jenis kelamin ($p = 0,119$), dan semester ($p = 0,078$) tidak berhubungan bermakna dengan tekanan darah responden.

Sebagian besar responden (76,1%) memiliki asupan natrium kategori tinggi dengan rerata 4.055,798 mg/hari, sedangkan konsumsi kafein sebagian besar (54,1%) berada pada kategori sedang dengan rerata 187,297 mg/hari. Data seluruh variabel numerik tidak berdistribusi normal, sehingga analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman.

Asupan natrium berhubungan positif kuat dan bermakna dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,716$; $p < 0,001$) dan diastolik ($r = 0,649$; $p < 0,001$). Konsumsi kafein berhubungan positif sedang dan bermakna dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,472$; $p < 0,001$) dan diastolik ($r = 0,484$; $p < 0,001$).

Hasil regresi linear berganda menunjukkan bahwa asupan natrium dan konsumsi kafein secara simultan berhubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik ($F = 258,448$; $p < 0,001$; R Square = 0,706) dan tekanan darah diastolik ($F = 202,042$; $p < 0,001$; R Square = 0,653). Pada kedua model, asupan natrium ($B = 0,002$ pada masing-masing model) memiliki kontribusi relatif lebih besar dibandingkan konsumsi kafein ($B = 0,027$ pada model sistolik; $B = 0,017$ pada model diastolik) terhadap tekanan darah mahasiswa.

Berdasarkan temuan ini, mahasiswa disarankan membatasi konsumsi kafein, terutama dari kopi, teh kemasan, minuman energi, dan minuman berkafein lain yang dikonsumsi secara rutin atau berlebihan. Fakultas atau institusi pendidikan diharapkan meningkatkan edukasi mengenai pola makan sehat dan pembatasan konsumsi natrium serta kafein. Peneliti selanjutnya disarankan menambahkan variabel lain yang dapat memengaruhi tekanan darah, seperti indeks massa tubuh, aktivitas fisik, kualitas tidur, tingkat stres, riwayat keluarga hipertensi, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan asupan kalium.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Abbas-Hashemi, S. A., Hosseininasab, D., Rastgoo, S., Shiraseb, F., & Asbaghi, O. (2023). The effects of caffeine supplementation on blood pressure in adults: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*, 57, 491–500. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.09.923>
- Chen, Y., Fang, Z., Zhu, L., He, L., Liu, H., & Zhou, C. (2021). The association of eating behaviors with blood pressure levels in college students: A cross-sectional study. *Annals of Translational Medicine*, 9(4), 262. <https://doi.org/10.21037/atm-20-8031>
- Filippini, T., Malavolti, M., Whelton, P. K., Naska, A., Orsini, N., & Vinceti, M. (2021). Blood pressure effects of sodium reduction: Dose-response meta-analysis of experimental studies. *Circulation*, 143(16), 1542–1567. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050371>
- Irons, J. G., Bassett, D. T., Prendergast, C. O., Landrum, R. E., & Heinz, A. J. (2016). Development and initial validation of the Caffeine Consumption Questionnaire-Revised. *Journal of Caffeine Research*, 8(1), 20–25. <https://doi.org/10.1089/jcr.2015.0012>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/138621/permenkes-no-28-tahun-2019>
- Kharaba, Z., Sammani, N., Ashour, S., Ghemrawi, R., Al Meslamani, A. Z., Al-Azayzih, A., Buabeid, M. A., & Alfoteih, Y. (2022). Caffeine consumption among various university students in the UAE, exploring the frequencies, different sources and reporting adverse effects and withdrawal symptoms. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2022, Article 5762299. <https://doi.org/10.1155/2022/5762299>
- Lestari, I. D., Nurman, M., & Afrinis, N. (2024). Hubungan asupan kafein, lemak dan natrium dengan kejadian hipertensi pada dewasa usia 35-44 tahun di Desa Palung Raya wilayah kerja UPT Puskesmas Tambang tahun 2023. *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(2), 76–82. <https://doi.org/10.37985/plenaryhealth.v1i2.426>
- Li, H., Chen, W., Zeng, Z., Ding, N., Luo, J., & Li, K. (2025). A cross-sectional analysis of coffee intake and hypertension prevalence: Results from the NHANES 2005–2020. *Frontiers in Nutrition*, 12, Article 1615528. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1615528>
- Mohammadifard, N., Grau, N., Khosravi, A., Esmailzadeh, A., Feizi, A., Abdollahi, Z., & Sarrafzadegan, N. (2022). Validation and reproducibility of a semi-qualitative food frequency questionnaire for assessment of sodium intake in Iranian population. *Nutrition Journal*, 21(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12937-021-00749-7>
- National High Blood Pressure Education Program. (2004). *The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. National Heart, Lung, and Blood Institute. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9633/>
- Oktasiva, A., Andian, F., Lilian, P., & Arsyad, B. (2022). Hubungan konsumsi kopi dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI angkatan 2018. *Junior Medical Journal*, 1(1), 24–33. <https://doi.org/10.33476/jmj.v1i1.2693>
- PERHI. (2021). *Konsensus Penatalaksanaan Hipertensi 2021*. Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia.
- Pulla, A., Syed, A., & Bolisetti, V. (2024). Patterns of caffeine consumption among medical undergraduates in Secunderabad, Telangana, India. *Journal of Education and Health Promotion*, 13, 280. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_50_24
- Shim, J. S., Oh, K., & Kim, H. C. (2014). Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiology and Health*, 36, Article e2014009. <https://doi.org/10.4178/epih/e2014009>
- Shohet, K. L., & Landrum, R. E. (2001). Caffeine Consumption Questionnaire: A standardized measure for caffeine consumption in undergraduate students. *Psychological Reports*, 89(3), 521–526. <https://doi.org/10.2466/pr0.2001.89.3.521>

- Sugeha, F. Z. R., Mahmudiono, T., & Rochmania, B. K. (2023). Hubungan status gizi, pola makan, kebiasaan minum kopi dan tekanan darah pada mahasiswa Universitas Airlangga. *Amerta Nutrition*, 7(2), 267–273. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2.2023.267-273>
- Turnbull, D., Rodricks, J. V., Mariano, G. F., & Chowdhury, F. (2017). Caffeine and cardiovascular health. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 89, 165–185. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.07.025>
- U.S. Food and Drug Administration. (2024). *Spilling the beans: How much caffeine is too much?* <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/spilling-beans-how-much-caffeine-too-much>
- Vo, H.-K., Nguyen, D. V., Vu, T. T., Tran, H. B., & Nguyen, H. T. T. (2023). Prevalence and risk factors of prehypertension/hypertension among freshman students from the Vietnam National University: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 23, Article 1279. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16118-4>
- Waring, W. S., Goudsmit, J., Marwick, J., Webb, D. J., & Maxwell, S. R. J. (2003). Acute caffeine intake influences central more than peripheral blood pressure in young adults. *American Journal of Hypertension*, 16(11), 919–924. [https://doi.org/10.1016/S0895-7061\(03\)01014-8](https://doi.org/10.1016/S0895-7061(03)01014-8)
- World Health Organization. (2025). *Sodium reduction*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
- Wu, M., Xi, Y., Huo, J., Xiang, C., Yong, C., Liang, J., Zou, H., Pan, Y., Xie, Q., & Lin, Q. (2023). Association between eating habits and sodium intake among Chinese university students. *Nutrients*, 15(7), 1570. <https://doi.org/10.3390/nu15071570>
- Xu, H., Zhao, Y., Tan, R., Li, M., Yu, C., Rui, D., Li, J., Xiong, Y., & Zheng, W. (2024). Association of consumption of sugar-sweetened beverages with elevated blood pressure among college students in Yunnan Province, China. *Public Health Nutrition*, 27(1), e64. <https://doi.org/10.1017/S1368980024000569>