

## Hubungan status gizi, komposisi tubuh, asupan kafein dengan tekanan darah usia dewasa di Jakarta Pusat

### *Relationship of nutritional status, body composition, caffeine intake to adult blood pressure in Central Jakarta*

Desiani Rizki Purwaningtyas\*, Leny Lerian Septiany, Rahmatika Nur Aini  
Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah  
Prof. Dr. Hamka

Diterima: 20/01/2023

Ditelaah: 07/05/2023

Dimuat: 28/08/2023

#### Abstrak

**Latar Belakang:** Prevalensi hipertensi dewasa di Indonesia mengalami peningkatan. Hipertensi pada dewasa usia  $\geq 18$  tahun mengalami peningkatan dari 25,8% menjadi 34,51%. Gaya hidup yang buruk sangat memengaruhi status gizi, komposisi tubuh, dan pola makan terutama asupan kafein yang merupakan faktor risiko hipertensi. **Tujuan:** untuk mengetahui hubungan status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein terhadap kejadian hipertensi usia dewasa di Kelurahan Kampung Rawa, Jakarta Pusat. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Responden penelitian adalah dewasa berusia 20–55 tahun, bertempat tinggal di Kelurahan Kampung Rawa, Jakarta Pusat sebanyak 90 responden. Pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*. Analisis data dilakukan dengan uji statistik univariat, bivariat dengan menggunakan uji *Chi-Square*, dan multivariat menggunakan uji regresi logistik. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner, timbangan digital, *microtoise*, pita meter, *Sphygmomanometer*, *Body Impedance Analyzer*, dan formulir SQ-FFQ. **Hasil:** Indeks massa tubuh ( $p=0,032$ ), lingkaran pinggang ( $p=0,034$ ), persen lemak ( $p=0,003$ ), persen bebas lemak ( $p=0,023$ ), lemak viseral ( $p=0,035$ ), dan asupan kafein ( $p=0,003$ ) memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa. **Kesimpulan:** Status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein dalam batas normal dapat mencegah terjadinya hipertensi dewasa.

**Kata kunci:** kafein; komposisi tubuh; status gizi; tekanan darah

#### Abstract

**Background:** The prevalence of adult hypertension in Indonesia has increased. Hypertension in adults aged 18 years has increased from 25.8% to 34.51%. A poor lifestyle affects nutritional status, body composition, and diet, especially caffeine intake, which is a risk factor for hypertension. **Objectives:** To determine the relationship of nutritional status, body composition, and caffeine intake to the incidence of adult hypertension in Kampung Rawa Village, Central Jakarta. **Methods:** This was a quantitative study using a cross-sectional design. The subjects of this study are adults aged 20–55 years, residing in Kampung Rawa Village, Central Jakarta as many as 90 respondents. Sampling was done by cluster random sampling, and data analysis was performed using univariate; bivariate statistical tests using *Chi-Square*; and multivariate statistical tests using logistic regression. The instruments used were questionnaires, digital scales, *microtoise*, meter tape, *Sphygmomanometer*, *Body Impedance Analyzer*, and SQ-FFQ form. **Results:** Body mass index ( $p=0.032$ ), waist circumference ( $p=0.034$ ), fat mass ( $p=0.003$ ), fat-free mass ( $p=0.023$ ), visceral fat ( $p=0.035$ ), and caffeine intake ( $p=0.003$ ) had a significant relationship with the incidence of adult hypertension. **Conclusion:** Nutritional status, body composition, and caffeine intake within normal limits can prevent adult hypertension.

**Keywords:** blood pressure; body composition; caffeine; nutritional status

## **PENDAHULUAN**

Menurut *World Health Organization* (WHO) 74% kematian di seluruh dunia disebabkan oleh penyakit tidak menular. Di Indonesia penyakit tidak menular bertanggungjawab atas 76% kematian (1). Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular dimana tekanan darah di atas normal (2). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi di Indonesia yaitu 34,51% dan terdapat peningkatan prevalensi hipertensi jika dibandingkan pada tahun 2013 yaitu 25,8%. Hipertensi paling banyak terjadi di wilayah perkotaan sebanyak 34,4% dibandingkan dengan pedesaan 33,7% (3).

Pada penduduk usia  $\geq 18$  tahun menurut data kota di wilayah DKI Jakarta, Jakarta Pusat menduduki posisi pertama dengan prevalensi 39,05% (4). Hipertensi paling banyak ditemukan pada usia dewasa yaitu 21–55 tahun (5). Dampak hipertensi pada usia dewasa adalah menimbulkan berbagai komplikasi seperti pada organ otak (*stroke*), mata (*retinopathy*), jantung (hipertrofi ventrikel kiri, angina atau *acute myocardial infarction* (AMI), gagal jantung), dan gagal ginjal kronik (2).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hipertensi, salah satunya adalah status gizi lebih. Prevalensi obesitas pada usia dewasa di Jakarta Pusat (33,3%) lebih tinggi dibandingkan prevalensi provinsi (28,73%) dan prevalensi obesitas nasional (21,8%) (3,4). Individu dengan status gizi *overweight* dan obesitas memiliki risiko hampir dua kali lipat mengalami hipertensi dibandingkan individu dengan status gizi normal (6). Kelebihan berat badan akan memicu peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, meningkatkan retensi natrium, dan menghambat vasodilatasi pembuluh

darah sehingga dapat menyebabkan hipertensi (7).

Obesitas juga dapat tergambar dari komposisi tubuh. Komposisi tubuh dapat melihat gambaran obesitas secara lebih spesifik karena juga dapat melihat distribusi lemak tubuh. Komposisi tubuh seperti persen lemak tubuh, lemak viseral, dan massa bebas lemak terkait erat dengan beberapa risiko gangguan kardio metabolik. Penelitian di Amerika Serikat menunjukkan adanya hubungan yang nyata antara massa bebas lemak tubuh dan beberapa indikator perlemakan tubuh dengan tekanan darah (8). Namun, penelitian terkait hubungan komposisi tubuh dengan hipertensi di Indonesia masih sangat terbatas.

Hipertensi juga dapat disebabkan oleh faktor asupan, seperti asupan kafein. Kopi merupakan salah satu sumber kafein yang *trend* konsumsinya selalu meningkat sejak 2010. Pada tahun 2021/2022 konsumsi kopi di Indonesia mencapai lebih dari 300 ribu ton dan menempati peringkat kedua terbesar di Kawasan Asia Pasifik (9). Pada penelitian sebelumnya frekuensi konsumsi kopi signifikan berhubungan dengan peningkatan tekanan darah (10). Kandungan kopi yang sering dikaitkan dengan hipertensi adalah kafein. Kafein dapat memicu pelepasan beberapa hormon-hormon stres seperti katekolamin, mengaktifasi sistem saraf simpatik, meningkatkan detak jantung, dan vasokonstriksi sehingga dapat meningkatkan risiko hipertensi (11). Namun, masih sedikit penelitian yang langsung menganalisis hubungan asupan kafein dengan hipertensi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein sebagai faktor risiko kejadian hipertensi dewasa di Kelurahan Kampung Rawa, Jakarta Pusat.

## METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilaksanakan pada bulan September 2022. Populasi penelitian yaitu seluruh masyarakat usia dewasa (20–55 tahun) di Kelurahan Kampung Rawa, Jakarta Pusat. Pemilihan responden menggunakan teknik *cluster random sampling* yang dihitung menggunakan rumus *Lemeshow* didapatkan jumlah responden yang diperlukan untuk penelitian sebanyak 81 responden, kemudian ditambah faktor 10% dari jumlah populasi untuk menghambat terjadinya bias atau *missing data*, sehingga total responden didapatkan menjadi 90 orang.

Pengambilan data dilakukan secara luring dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. Variabel dependen pada penelitian ini adalah tekanan darah. Data tekanan darah menggunakan alat ukur *sphygmomanometer* digital merk Omron dan dilakukan oleh perawat. Variabel independen meliputi: 1) status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkar pinggang; 2) komposisi tubuh berdasarkan persen lemak tubuh, lemak visceral, dan persen massa bebas lemak; serta 3) asupan kafein. Data indeks massa tubuh dilakukan dengan pengukuran tinggi badan dan berat badan menggunakan timbangan digital dan *microtoise*. Data lingkar pinggang menggunakan alat ukur pita meter. Data komposisi tubuh diperoleh dengan pengukuran menggunakan *Body Impedance Analyzer* (BIA) merk Kova. Semua data antropometri dilakukan pengukuran sebanyak dua kali. Data asupan kafein selama satu bulan terakhir diperoleh dari wawancara menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ).

Tekanan darah digolongkan menjadi normal (tekanan sistolik <120 dan diastolik <80 mmHg); prehipertensi (sistolik 120–139 atau diastolik 80–90 mmHg); hipertensi tahap 1 (sistolik 140–159 atau diastolik 90–99 mmHg); dan hipertensi tahap 2 (sistolik  $\geq$ 160 atau diastolik  $\geq$ 100 mmHg) (2). Status gizi menurut IMT dikategorikan menjadi kurus (IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup>); normal (IMT 18,5–24,9 kg/m<sup>2</sup>); *overweight* (IMT 25–27 kg/m<sup>2</sup>); dan obesitas (IMT >27 kg/m<sup>2</sup>) (12). Status gizi berdasarkan lingkar pinggang dibedakan menjadi normal dan obesitas sentral (>80 cm untuk laki-laki dan >90 cm untuk perempuan) (13). Persen lemak tubuh dikategorikan menjadi tiga, yaitu: normal (11–20% untuk laki-laki dan 16–30% untuk perempuan); *overweight* (21–24% untuk laki-laki dan 31–36% untuk perempuan). Persen massa bebas lemak dibedakan menjadi: rendah (<35% untuk perempuan dan <38% untuk laki-laki); normal (35–56% untuk perempuan dan 38–56% untuk laki-laki); dan tinggi (>56% untuk laki-laki dan perempuan). Lemak visceral dikategorikan menjadi tiga, yaitu normal (0,5–9,9%); tinggi (10–14,9%); dan sangat tinggi (15–30%) (14). Asupan kafein dibedakan menjadi cukup ( $\leq$ 300 mg) dan tinggi (>300 mg) (15).

Data dianalisis menggunakan *software* statistik. Analisis univariat untuk mengidentifikasi karakteristik dan persentase pada masing-masing variabel. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik. Hasil uji statistik dinyatakan signifikan jika nilai  $p < 0,05$ . Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Dewan Komisi Etik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA dengan nomor 03/22.05/01820.

**HASIL**

Berdasarkan **Tabel 1** dapat diketahui bahwa responden didominasi perempuan (76,7%), usia dewasa akhir (87,8%), dan berstatus sebagai ibu rumah tangga (IRT) (66,7%). Rata-rata usia responden adalah 42 tahun. Lebih dari separuh responden (57,8%) memiliki riwayat hipertensi keluarga. Rata-rata tekanan darah pada tekanan sistolik 132,194 mmHg dan tekanan diastolik 88,161 mmHg.

**Tabel 2** menggambarkan bahwa proporsi terbanyak kategori tekanan darah pada kelompok perempuan, laki-laki, maupun secara total adalah prehipertensi. Sebanyak 27,8% responden mengalami hipertensi baik hipertensi tahap I maupun tahap II. Nilai median tekanan darah responden adalah 130/87 mmHg dengan rentang tekanan sistolik 96–227 mmHg dan rentang tekanan diastolik 56–126 mmHg.

Berdasarkan **Tabel 2**, sebagian besar responden berada pada kategori kelebihan berat badan (*overweight* dan obesitas). Rata-rata nilai indeks massa tubuh pada responden adalah 27,2±5,6 kg/m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil pengukuran lingkaran pinggang, lebih dari separuh responden mengalami obesitas sentral. Rentang lingkaran pinggang responden adalah 66–128 cm dengan nilai median 89 cm.

**Tabel 2** juga menunjukkan bahwa proporsi komposisi tubuh berdasarkan persen lemak tubuh hanya 23,3% responden yang tergolong normal, selebihnya tergolong *overweight* dan obesitas. Nilai rata-rata persen lemak tubuh responden adalah 33,4±7,6%. Berdasarkan persen massa bebas lemak sebagian besar responden memiliki persen massa bebas lemak yang tergolong normal

(87,8%). Persen massa bebas lemak responden berkisar 30,5–63,9% dengan nilai median 41,5%. Berdasarkan lemak visceral sebagian besar responden memiliki kadar lemak visceral lebih besar dari normal (62,2%). Rata-rata lemak visceral responden adalah 11,7±5,1%.

Asupan kafein responden juga disajikan pada **Tabel 2**. Proporsi responden dengan asupan kafein cukup dan tinggi tidak jauh berbeda. Nilai median asupan kafein 254 mg dengan nilai maksimum 589 mg. Asupan kafein responden paling banyak diperoleh dari kopi hitam tanpa campuran gula, susu, dan lain-lain.

**Tabel 1. Karakteristik responden**

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
Dewasa awal (20–29 tahun)	11	12,2
Dewasa akhir (≥30 tahun)	79	87,8
Jenis kelamin		
Laki-laki	21	23,3
Perempuan	69	76,7
Pekerjaan		
PNS	4	4,4
Pegawai swasta	13	14,4
Wirausaha	9	10,0
Buruh	4	4,4
Tidak bekerja/IRT (ibu rumah tangga)	60	66,7
Riwayat hipertensi keluarga		
Ya	52	57,8
Tidak	38	42,2

**Tabel 2. Proporsi tekanan darah, status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein berdasarkan jenis kelamin**

Variabel	Perempuan		Laki-laki		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tekanan darah (mmHg)						
Hipertensi tahap II	7	10,1	2	9,5	9	10
Hipertensi tahap I	12	17,4	4	19	16	17,8
Prehipertensi	41	59,4	13	61,9	54	60
Normal	9	13	2	9,5	11	12,2
Status gizi						
IMT (kg/m <sup>2</sup> )						
Obesitas	35	50,7	7	33,3	42	46,7
<i>Overweight</i>	10	14,5	3	14,3	13	14,4
Normal	23	33,3	8	38,1	31	34,4
Kurus/kurang	1	1,4	3	14,4	4	4,4
Lingkar pinggang (cm)						
Obesitas sentral	32	46,4	16	76,2	48	53,3
Normal	37	53,6	5	23,8	42	46,7
Komposisi tubuh						
Persen lemak tubuh (%)						
Obesitas	30	43,5	13	61,9	43	47,8
<i>Overweight</i>	23	33,3	3	14,3	26	28,9
Normal	16	23,2	5	23,8	21	23,3
Persen massa bebas lemak (%)						
Rendah	2	2,9	4	19	6	6,7
Normal	67	97,1	12	57,1	79	87,8
Tinggi	0	0	5	23,8	5	5,6
Lemak visceral (%)						
Sangat tinggi	22	31,9	5	23,8	27	30,0
Tinggi	26	37,7	3	14,3	29	32,2
Normal	21	30,4	13	61,9	34	37,8
Asupan kafein (mg)						
Tinggi	32	46,4	14	66,7	46	51,1
Cukup	37	53,6	7	33,3	44	48,9

**Tabel 3** menyajikan hubungan status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein dengan tekanan darah. Status gizi, baik berdasarkan IMT maupun lingkar pinggang, berhubungan signifikan dengan tekanan darah. Responden dengan status gizi *overweight*, obesitas, ataupun

obesitas sentral lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi. Komposisi tubuh berdasarkan persen lemak tubuh, persen massa bebas lemak, maupun lemak visceral berhubungan signifikan dengan tekanan darah. Responden dengan persen total lemak tubuh dan lemak visceral

yang tinggi lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi. Namun, responden dengan persen massa bebas lemak yang normal dan tinggi pada penelitian ini ternyata lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi.

Asupan kafein berhubungan signifikan dengan tekanan darah. Responden dengan kebiasaan asupan kafein yang tinggi juga lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi dibandingkan responden dengan asupan kafein cukup.

**Tabel 3. Hasil analisis bivariat status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein dengan tekanan darah**

Variabel	Tekanan darah								p
	Hipertensi		Pre-hipertensi		Normal		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Status gizi									
IMT (kg/m <sup>2</sup> )									
<i>Overweight</i> -obesitas	20	36,4	31	56,4	4	7,3	55	100	0,032 <sup>a</sup>
Kurus-normal	5	14,3	23	65,7	7	20	35	100	
Lingkar pinggang (cm)									
Obesitas sentral	18	37,5	27	56,3	3	6,3	48	100	0,034 <sup>a</sup>
Normal	7	16,7	27	64,3	8	19	42	100	
Komposisi tubuh									
Persen lemak tubuh (%)									
<i>Overweight</i> -obesitas	24	34,3	41	58,6	5	7,1	70	100	0,034 <sup>a</sup>
Normal	1	5	13	65	6	30	20	100	
Persen massa bebas lemak (%)									
Rendah	0	0	3	50	3	50	6	100	0,009 <sup>b</sup>
Normal-tinggi	25	29,8	51	60,7	8	9,5	84	100	
Lemak visceral (%)									
Tinggi-sangat tinggi	20	35,7	32	57,1	4	7,1	56	100	0,035 <sup>a</sup>
Normal	5	14,7	22	64,7	7	20,6	34	100	
Asupan kafein (mg)									
Tinggi	19	41,3	25	54,3	2	4,3	46	100	0,035 <sup>a</sup>
Cukup	6	13,6	29	65,9	9	20,5	44	100	

Keterangan: <sup>a</sup>Chi-Square Test; <sup>b</sup>Fisher Exact Test

Hasil analisis multivariat disajikan pada **Tabel 4**. Analisis multivariat menggunakan regresi logistik terdapat lima tahap pemodelan. Pada tahap akhir,

diperoleh variabel yang paling signifikan berhubungan dengan tekanan darah adalah asupan kafein ( $p=0,033$ ).

Tabel 4. Hasil analisis multivariat

Variabel	B	S.E.	Wald	p	OR
Pemodelan tahap awal					
Indeks massa tubuh	0,117	0,339	0,120	0,729	1,125 (0,578–2,187)
Lingkar pinggang	-0,056	0,085	0,436	0,509	0,945 (0,799–1,118)
Massa lemak	-0,056	0,144	0,152	0,697	0,945 (0,713–1,254)
Massa bebas lemak	-0,064	0,097	0,439	0,508	0,938 (0,776–1,134)
Lemak viseral	-0,045	0,388	0,013	0,908	0,956 (0,447–2,044)
Asupan kafein	-0,006	0,003	3,999	0,046	0,994 (0,988–1,000)
Constant	5,831	7,332	0,633	0,426	340,705 (-)
Pemodelan tahap akhir					
Lingkar pinggang	-0,080	0,041	3,755	0,053	0,923 (0,851–1,001)
Asupan kafein	-0,006	0,003	4,560	0,033	0,994 (0,989–1,000)
Constant	5,954	3,426	3,020	0,082	385,208 (-)

## PEMBAHASAN

Beberapa dekade lalu hipertensi banyak ditemukan pada usia lanjut, tetapi sekarang hipertensi sudah mulai banyak ditemukan pada usia dewasa termasuk dewasa muda. Prevalensi prehipertensi dan hipertensi pada penelitian ini adalah 60% dan 27,8%. Prevalensi hipertensi pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan prevalensi hipertensi nasional (34,11%), prevalensi hipertensi di DKI Jakarta (33,4%), dan prevalensi hipertensi di Jakarta Pusat (39,05%) berdasarkan data Riskesdas 2018. Begitu juga dengan prevalensi hipertensi berdasarkan jenis kelamin (3,4). Prevalensi responden yang mengalami hipertensi memang lebih rendah dari prevalensi berdasarkan Riskesdas 2018. Namun, prevalensi prehipertensi yang mencapai 60% merupakan sebuah masalah karena nilainya lebih tinggi dibandingkan prevalensi prehipertensi pada penduduk Indonesia usia dewasa berdasarkan *Indonesian Family Life Survey-5* (IFLS-5) yaitu 32,5%. Prehipertensi dalam jangka waktu tertentu akan dapat berkembang menjadi hipertensi apalagi sebagian masyarakat tidak menyadari bahwa dirinya mengalami prehipertensi karena

kurangnya kesadaran untuk pemeriksaan tekanan darah secara berkala (16).

## Hubungan Status Gizi dan Komposisi Tubuh dengan Tekanan Darah

Status gizi berdasarkan IMT berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa ( $p=0,032$ ). Hal ini sesuai dengan penelitian lain di Surabaya dengan responden usia dewasa akhir (17). Penelitian pada pekerja usia dewasa di Tangerang mengungkapkan adanya korelasi positif signifikan antara IMT dengan tekanan darah sistolik dan diastolik (10). Senada dengan IMT, persen lemak tubuh juga berhubungan signifikan dengan tekanan darah ( $p=0,034$ ). Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa terdapat hubungan persen lemak dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Karangjambu. Responden obesitas berpeluang tiga kali lipat lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan responden yang non-obesitas (18).

Responden yang mengalami *overweight* dan obesitas baik berdasarkan IMT ataupun persen lemak tubuh memiliki peluang yang lebih tinggi untuk

mengalami hipertensi. Peningkatan persen lemak tubuh sebagai simpanan energi sangat erat kaitannya dengan peningkatan jumlah adiposit. Adiposit menyusun jaringan adiposa. Jaringan adiposa turut bertanggung jawab pada disfungsi sel-sel endotel pembuluh darah dengan cara meningkatkan sekresi beberapa hormon dan sinyal parakrin yang secara umum disebut dengan adipokin. Beberapa jenis adipokin berdampak pada proses inflamasi dan pengaturan tekanan darah. Individu yang mengalami *overweight* dan obesitas memiliki lebih banyak jaringan adiposa sehingga terdapat kelebihan sekresi senyawa-senyawa adipokin proinflamasi dan vasoaktif seperti angiotensin II, angiotensinogen, aldosteron, dan diiringi dengan peningkatan aktivitas renin. Hal tersebut memicu terjadinya peningkatan tekanan darah hingga ke kondisi hipertensi (19,20).

Mekanisme lain obesitas memengaruhi tekanan darah dapat dijelaskan melalui metabolisme asam lemak bebas yang berlebih pada individu dengan kelebihan berat badan akan menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang tinggi. ROS yang tinggi dapat menstimulasi aktivasi enzim NADPH oksidase. Hal tersebut berperan terhadap perkembangan hipertensi melalui aktivasi sistem saraf simpatis pusat (19,21).

Peningkatan asam lemak bebas juga dapat berkontribusi pada resistensi insulin (hiperinsulinemia) sehingga menyebabkan penyempitan pembuluh darah yang dapat memicu lebih cepat terjadinya hipertensi (22). Selain itu, adanya penurunan adiponektin pada penyandang obesitas juga dapat menyebabkan terjadi aterosklerosis yaitu suatu keadaan pembuluh darah (arteri) menjadi kaku dan menebal sebagai akibat lesi lemak (plak ateromatosa) pada permukaan dinding arteri. Hilangnya

elastisitas arteri (arteri menjadi kaku) menyebabkan tekanan darah meningkat dan tidak dapat mengembang saat darah dari jantung melewati arteri tersebut dan dapat menaikkan tekanan darah (21).

Patogenesis dari obesitas ke hipertensi juga berlaku untuk obesitas sentral yang berkaitan dengan tingginya lemak viseral. Lemak viseral atau lemak intraperitoneal merupakan prediktor hipertensi yang lebih kuat dibandingkan lemak subkutan (23). Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa status gizi berdasarkan lingk pinggang berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi ( $p=0,034$ ). Penelitian lain menyebutkan bahwa lingk pinggang berhubungan nyata dengan hipertensi. Individu yang mengalami obesitas sentral berpeluang 2,5 kali lipat mengalami hipertensi dibandingkan individu yang tidak mengalami obesitas sentral (18).

Komposisi tubuh dengan indikator lemak viseral juga berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi ( $p=0,035$ ). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Iran bahwa tingginya kadar lemak viseral berhubungan signifikan dengan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik pada usia dewasa muda hingga lansia (24). Penelitian pada penyandang obesitas menunjukkan bahwa persentase lemak viseral pada penyandang obesitas yang mengalami hipertensi signifikan lebih tinggi dibandingkan pada penyandang obesitas dengan tekanan darah normal (25).

Responden yang mengalami obesitas sentral atau lemak viseral tinggi lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi. Lemak viseral yang berlebih di sekitar ginjal akan memberikan penekanan fisik pada ginjal (23). Kompresi fisik ginjal meningkatkan reabsorpsi di tubulus renal kemudian mengganggu tekanan natriuresis dan meningkatkan volume



darah melalui aktivitas saraf simpatis serta sistem *Renin Angiotensin Aldosterone* (RAA). Aldosteron merupakan hormon steroid yang memiliki peranan penting pada ginjal untuk mengatur volume cairan ekstraseluler. Aldosteron akan mengurangi ekskresi NaCl (garam) dengan cara mengabsorbsinya dari tubulus ginjal. Nilai konsentrasi NaCl akan diencerkan kembali dengan meningkatkan volume cairan ekstraseluler sehingga volume dan tekanan darah meningkat (26). Simpanan lemak yang berlebih pada daerah sekitar organ-organ dalam bersifat lipotoksik yang dapat menimbulkan gangguan pada organ-organ tersebut karena meningkatkan stres oksidatif, stres pada retikulum endoplasma, dan disfungsi mitokondria (27).

Selain persentase lemak tubuh dan lemak visceral, indikator komposisi tubuh yang dihubungkan dengan hipertensi pada penelitian ini adalah persen massa bebas lemak. Massa bebas lemak terdiri atas massa otot sebagai penyusun utama, tulang, dan organ-organ tubuh (14). Terdapat korelasi yang signifikan antara persen massa bebas lemak dengan kejadian hipertensi pada penelitian ini. Responden yang memiliki persen massa bebas lemak normal dan tinggi justru lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi.

Hasil ini bertolak belakang dengan hasil penelitian lain yang memaparkan efek penghapusan gen myostatin dengan mutase genetik pada tikus terhadap massa otot dan hipertensi. Tikus yang dihilangkan gen myostatin (MTSN) baik yang obes maupun non-obes menunjukkan peningkatan massa otot dan massa bebas lemak. Sebaliknya, tikus obes yang tidak dihilangkan gen MTSN akan mengalami penurunan massa otot dan massa bebas lemak. Myostatin merupakan transformasi dari faktor-faktor pertumbuhan yang

bersifat katabolik terhadap jaringan otot. Ekspresi gen MTSN tinggi pada kondisi obesitas dan dapat ditekan oleh aktivitas atau latihan fisik tertentu. Peningkatan massa otot sebagai komponen utama massa bebas lemak signifikan memperbaiki beberapa indikator homeostatis glukosa seperti resistensi insulin. Peningkatan massa otot yang diinduksi oleh penghilangan gen MTSN signifikan melindungi tubuh dari hipertensi melalui beberapa mekanisme kerja. Massa otot yang cukup akan menekan massa lemak sehingga menghindari kompresi ginjal. Massa otot yang cukup juga akan mengabsorpsi kelebihan glukosa di ginjal, mengurangi beban cairan ginjal, dan menurunkan pelepasan enzim *NADPH oksidase 4* (NOX-4) yang dimediasi oleh stres oksidatif (28,29).

Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa massa bebas lemak dan massa lemak signifikan memiliki korelasi positif dengan tekanan sistolik, tekanan diastolik, dan rata-rata tekanan arteri (*Mean Arterial Pressure/ MAP*) berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda. Otot merupakan komponen utama penyusun massa bebas lemak. Secara umum, massa otot cukup bermanfaat bagi kesehatan metabolik tubuh. Akan tetapi, saat ini belum banyak penelitian yang mengungkapkan batasan tingginya massa otot yang sudah tidak bermanfaat lagi untuk kesehatan (30).

Sel-sel otot khususnya otot rangka memproduksi sitokin yang disebut myokinin. Massa otot yang tinggi akan meningkatkan produksi myokinin. Peningkatan konsentrasi myokinin seperti *interleukin-1 $\beta$*  (IL-1 $\beta$ ), IL-6, IL-8, IL-10, dan *Tumor Necrosis Factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ) dalam rentang waktu yang cukup lama di dalam aliran darah dapat memicu respon inflamasi dan disfungsi endotel yang selanjutnya

berkembang menjadi hipertensi. Namun, IL-6 hanya disekresikan ketika seratus-seratus otot berkontraksi dan TNF- $\alpha$  hanya dilepaskan setelah melakukan aktivitas fisik dengan intensitas yang sangat tinggi (31,32). Oleh karena itu, waktu pengukuran tekanan darah sangat penting untuk diperhatikan. Waktu yang paling ideal adalah setelah responden bangun tidur dan belum melaksanakan aktivitas apapun (30). Pengukuran tekanan darah pada penelitian ini tidak dilaksanakan ketika responden baru bangun tidur karena keterbatasan akses waktu. Namun, peneliti sudah mengontrol bias tekanan darah dengan melaksanakan pengukuran dalam kondisi duduk tenang sejak 15 menit sebelum pengukuran dan responden tidak sedang dalam kondisi menahan buang air kecil.

### **Hubungan Asupan Kafein dengan Tekanan Darah**

Berdasarkan hasil analisis bivariat didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kafein dengan kejadian hipertensi. Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa variabel asupan kafein merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah pada penelitian ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutarjana di Bali bahwa terdapat hubungan antara frekuensi konsumsi kafein dengan kejadian hipertensi pada dewasa (33). Kopi memberikan kontribusi kafein terbanyak pada pangan yang dikonsumsi responden. Penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa peningkatan konsumsi kopi berhubungan nyata dengan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik (10). Seseorang dengan frekuensi konsumsi kopi sebanyak 1–2 cangkir perhari memiliki risiko empat kali lebih tinggi untuk mengalami hipertensi

dibandingkan dengan responden yang tidak mengonsumsi kopi secara teratur (34).

Sebuah meta-analisis terhadap studi eksperimental mengungkapkan bahwa konsumsi minuman berkafein baik dosis rendah ataupun tinggi signifikan meningkatkan tekanan sistolik. Hanya minuman berkafein dosis tinggi (>245 mg) yang signifikan meningkatkan tekanan diastolik. Waktu intervensi kurang dari satu minggu sudah mampu meningkatkan tekanan sistolik dan diastolik secara signifikan (35). Hal tersebut menandakan bahwa kafein dapat secara akut meningkatkan tekanan darah. Efek akut kafein terhadap tekanan darah seringkali terjadi pada individu yang tidak terbiasa mengonsumsi pangan sumber kafein. Kafein bersifat antagonis terhadap reseptor adenosin. Di dalam tubuh, kafein bekerja langsung pada sistem saraf pusat dengan menempati reseptor adenosin sehingga ikatan adenosin dengan reseptornya terhambat. Adenosin berperan untuk relaksasi sel neuron dan vasodilatasi pembuluh darah terutama di otak. Dengan adanya kafein yang menempati reseptor adenosin maka sel neuron akan bekerja lebih cepat sehingga tubuh akan meningkatkan kewaspadaan dengan dikeluarkannya hormon-hormon dari kelenjar adrenal seperti hormon aldosteron. Hal tersebut dapat mengaktifasi sistem renin angiotensin, vasokonstriksi pembuluh darah, meningkatkan reabsorpsi natrium dan selanjutnya menyebabkan hipertensi (11).

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Semua indikator status gizi, komposisi tubuh, dan asupan kafein berhubungan signifikan dengan tekanan darah. Responden dengan nilai IMT, lingkar pinggang, persen lemak tubuh,

lemak visceral, massa bebas lemak, atau asupan kafein yang tinggi lebih berisiko mengalami prehipertensi dan hipertensi.

Masyarakat pada usia dewasa selayaknya dapat menjaga status gizi dan komposisi tubuh dalam rentang normal serta tidak berlebihan mengonsumsi pangan sumber kafein. Pemeriksaan tekanan darah secara rutin perlu dilakukan. Penelitian selanjutnya terkait massa otot ataupun massa bebas lemak dan tekanan darah hendaknya dikondisikan pengukuran tekanan darah pada kondisi ideal yaitu pagi hari sebelum responden melakukan aktivitas apapun dengan tujuan untuk meminimalisir terjadinya bias.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Ferry Zahrudin, S.E., M.A selaku kepala lurah Kampung Rawa, Jakarta Pusat karena memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian. Terima kasih untuk seluruh Ibu PKK dan responden di Kelurahan Kampung Rawa, Jakarta Pusat serta enumerator penelitian yang telah terlibat dan memberikan fasilitas guna pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. [WHO] World Health Organization. Non communicable diseases progress monitor [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240047761>.
2. [NIH] National Institutes of Health. The seventh report of the joint nasional committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. NIH Publication [Internet]. 2004. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf>.
3. Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
4. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Provinsi DKI Jakarta Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
5. Fadhli WM. Hubungan antara gaya hidup dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa muda di Desa Lamakan Kecamatan Karamat Kabupaten Buol. *Jurnal KESMAS*. 2018;7(6): 1–14.
6. Maulidina F, Harmani N, Suraya I. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Jati Luhur Bekasi tahun 2018. *Arkesmas*. 2019;4(1):149–155.
7. daSilva AA, doCarmo JM, Li X, Wang Z, Mouton AJ, Hall JE. Role of hyperinsulinemia and insulin resistance in hypertension: metabolic syndrome revisited. *Can J Cardiol*. 2020;36(5):671–682.
8. Zhao S, Tang J, Zhao Y, Xu C, Xu Y, Yu S, Zhang Y. The impact of body composition and fat distribution on blood pressure in young and middle-aged adults. *Front. Nutr*. 2022; 9:979042.
9. International Coffee Organization. Coffee report and outlook (CRO) [Internet]. 2023. Available from: [https://icocoffee.org/documents/cy2022-23/Coffee\\_Report\\_and\\_Outlook\\_April\\_2023\\_-\\_ICO.pdf](https://icocoffee.org/documents/cy2022-23/Coffee_Report_and_Outlook_April_2023_-_ICO.pdf).
10. Purwaningtyas DR, Anggriani D, Setyowati YD. Kebiasaan konsumsi kopi dan status gizi dengan tekanan darah pada pekerja usia 21-40 tahun di Kelurahan Kutabumi, Kabupaten Tangerang. *Ilmu Gizi Indonesia*. 2022;5(2):171–180.
11. Kujawska A, Kujawski S, Hajec W, Skierkowska N, Kwiatkowska M,

- Husejko J, Newton JL, Simoes JA, Zalewski PK, edziora-Kornatowska K. Coffee consumption and blood pressure: results of the second wave of the cognition of older people, education, recreational activities, nutrition, comorbidities, and functional capacity studies (COPERNICUS). *Nutrients*. 2021; 13:3372.
12. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 41 tahun 2014 tentang pedoman umum gizi seimbang. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Kementerian Kesehatan; 2014.
  13. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman umum pengendalian obesitas. Jakarta: Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular Kementerian Kesehatan; 2015.
  14. Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment 6<sup>th</sup> Edition. The McGraw-Hill Companies; 2013.
  15. International Food Information Council Foundation. Caffeine & health: clarifying the controversies. *IFIC Review*. 2008;1–16.
  16. Lydia A, Setiati S, Soejono CH, Istanti R, Marsigit J, Azwar MK. Prevalence of prehypertension and its risk factors in midlife and late life: Indonesian Family Life Survey 2014-2015. *BMC Public Health*. 2021;21:493.
  17. Herdiani N. Hubungan IMT dengan hipertensi pada lansia di Kelurahan Gayungan Surabaya. *Medical Technology and Public Health Journal*. 2019;3(2):183–189.
  18. Ningrum TAS, Azam M, Indrawati F. Rasio lingkar pinggang panggul dan persentase lemak tubuh dengan kejadian hipertensi. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. 2019;3(4):646–657.
  19. ElMeouchy P, Wahoud M, Allam S, Chedid R, Karam W, Karam S. Hypertension related to obesity: pathogenesis, characteristics, and factors for control. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23:12305.
  20. Rafaqat S, Nasreen S, Rafaqat S. Role of major adipokines in hypertension: a literature review. *World Journal Hypertension*. 2023; 11(1): 1–11.
  21. Nagae A, Fujita M, Kawarazaki H, Matsui H, Ando K, Fujita T. Sympathoexcitation by oxidative stress in the brain mediates arterial pressure elevation in obesity-induced hypertension. *Circulation*. 2009; 119:978–986.
  22. Amanda D, Martini S. Hubungan karakteristik dan status obesitas sentral dengan kejadian hipertensi. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2018;6:51–59.
  23. Hall JE, doCarmo JM, daSilva AA, Wang Z, Hall ME. Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circulation Research*. 2015; 116(6):991–1006.
  24. Vanestanagh ME, Gol RM, Gavгани LF, Alizadeh M. Neck circumference, visceral adiposity, and hypertension: does upper body adiposity outperforms visceral adiposity in terms of hypertension predictions? *Arterial Hypertension*. 2021;25(1):22–28.
  25. Tałałaj M, Bogołowska-Stieblich A, Wąsowski M, Sawicka A, Jankowski P. The influence of body composition and fat distribution on circadian blood pressure rhythm and nocturnal mean arterial pressure dipping in patients with obesity. *PLoS ONE*. 2023;18(1): e0281151.
  26. Hall ME, doCarmo JM, da Silva AA, Juncos LA, Wang Z, Hall JE. Obesity,

- hypertension, and chronic kidney disease. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2014; 7:75–88.
27. Unger RH, Scherer PE, Holland WL. Dichotomous roles of leptin and adiponectin as enforcers against lipotoxicity during feast and famine. *Mol Biol Cell.* 2013; 24:3011–3015.
28. Buther JT, Mintz JD, Larion S, Qiu S, Ruan L, Fulton DJ, Stepp DW. Increased muscle mass protects against hypertension and renal injury in obesity. *Journal of the American Heart Association.* 2018;7(16): e009358.
29. Jha JC, Gray SP, Barit D, Okabe J, El-Osta A, Namikoshi T, Thallas-Bonke V, Wingler K, Szyndralewicz C, Heitz F, Touyz RM, Cooper ME, Schmidt HH, Jandeleit-Dahm KA. Genetic targeting or pharmacologic inhibition of NADPH oxidase nox4 provides renoprotection in long-term diabetic nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 2014; 25:1237–1254.
30. Korhonen PE, Mikkola T, Kautiainen H, Eriksson JG. Both lean and fat body mass associate with blood pressure. *European Journal of Internal Medicine.* 2021; 91:40–44.
31. Chen K, Zhou M, Wang X, Li S, Yang D. The role of myokines and adipokines in hypertension and hypertension-related complications. *Hypertension Research.* 2019; 42:1544–1551.
32. Lee JH, Jun HS. Role of myokines in regulating skeletal muscle mass and function. *Frontiers in Physiology.* 2019;10(42):1–9.
33. Sutarjana MA. Hubungan frekuensi konsumsi kafein dan tingkat stres dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa muda. *Gizi Indonesia.* 2021;44(2):145–154.
34. Nabila MIA, Evi K. Pengaruh kopi terhadap hipertensi. *Majority.* 2016;5(2):6–10.
35. Xu Z, Meng Q, Ge X, Zhuang R, Liu J, Liang X, Fan H, Yu P, Zheng L, Zhou X. A short-term effect of caffeinated beverages on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Functional Foods.* 2021; 81:104482.

