

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Status Gizi Lebih dan Asupan Natrium Tinggi Meningkatkan Risiko Hipertensi pada Remaja: Studi Kasus-Kontrol di Perkotaan

Overweight and High Sodium Intake Increased Risk of Hypertension among Adolescents: A Case-Control Study in Urban Setting

Rifka Annisa Aura Nuradina¹, Widya Asih Lestari^{1*}, Imas Arumsari¹¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 13-12-2021

Accepted: 10-01-2023

Published online: 09-06-2023

***Koresponden:**

Widya Asih Lestari

widya_asihlestari@uhamka.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i2.2023.274-278

Tersedia secara online:<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Remaja, Hipertensi, Natrium, Status gizi lebih, Perkotaan

ABSTRAK

Latar Belakang: Hipertensi merupakan faktor risiko utama berkembangnya penyakit kardiovaskular. Meskipun hipertensi dewasa dan lanjut usia lebih sering terjadi, namun prevalensi hipertensi remaja meningkat dalam dua dekade terakhir. Hipertensi usia dini dapat mempengaruhi kinerja kognitif, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan kematian dini di masa depan. Faktor risiko hipertensi sering dikaitkan dengan gaya hidup tidak sehat pada penduduk perkotaan.

Tujuan: Untuk mengetahui faktor risiko hipertensi remaja perkotaan.

Metode: Metode penelitian ini observasional analitik dengan desain studi kasus-kontrol. Sampel penelitian yang digunakan telah di matching berdasarkan usia dan jenis kelamin. Penelitian dilaksanakan antara Januari – Juli 2021 di Kota Tangerang, Indonesia melibatkan 66 remaja. Tekanan darah diukur dua kali menggunakan alat tensi otomatis Omron®. Status gizi ditentukan menggunakan IMT/U. Sumber makanan tinggi natrium, buah dan sayuran, dan konsumsi kopi dinilai menggunakan kuesioner SQ-FFQ. Analisis statistik menggunakan Uji chi-square (95% CI).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara status gizi [$p=0,001$, OR(95%CI)= 6,133 (2,111 – 17,824)] dengan konsumsi makanan sumber tinggi natrium [$p=0,001$, OR(95%CI)= 6.824 (1.958 – 23.782)] dengan hipertensi. Tidak ada hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi [$p=0,613$, OR(95%CI)= 3,200 (0,315 – 32,475)], buah [$p=0,071$, OR(95%CI)= 2,604(0,911– 7,445)] dan sayur [$p=0,125$, OR(95%CI)= 2,222(0,795 – 6,211)] dengan hipertensi.

Kesimpulan: Status gizi lebih dan konsumsi natrium meningkatkan risiko hipertensi remaja. Faktor-faktor tersebut dapat dimodifikasi dan ditingkatkan dengan meningkatkan gaya hidup sehat, terutama di perkotaan. Intervensi strategis ke depan untuk mengatasi gaya hidup tidak sehat pada remaja (konsumsi tinggi lemak, natrium, gula, dan aktivitas fisik rendah) harus diperhitungkan.

PENDAHULUAN

Transisi epidemiologi telah menunjukkan kecenderungan kematian dan penyakit yang bergeser dari penyakit menular ke penyakit tidak menular¹. Hipertensi adalah suatu kondisi yang dianggap sebagai salah satu indikator yang menentukan sindrom metabolik yang dapat menyebabkan perkembangan penyakit kardiovaskular. Prevalensi global hipertensi di kalangan orang dewasa telah meningkat di negara berpenghasilan rendah dan menengah dalam tiga dekade terakhir² dan meningkat di kalangan remaja dalam dua dekade terakhir³. Insiden hipertensi pada remaja harus diperhatikan karena hipertensi pada anak berhubungan dengan hipertensi pada orang dewasa dan kejadian kardiovaskular yang merugikan seumur hidup^{4,5}. Hipertensi juga didefinisikan sebagai *silent killer* yang jarang terdeteksi sebelum identifikasi tekanan darah karena sering datang tanpa gejala apapun⁶. Identifikasi

hipertensi pada usia dini dapat memberikan intervensi yang lebih strategis untuk mencegah kecacatan.

Faktor risiko hipertensi sering teridentifikasi seiring dengan pola hidup tidak sehat penduduk perkotaan, seperti konsumsi alkohol, tingkat stres, kebiasaan merokok, status gizi, konsumsi buah dan sayur, konsumsi natrium, dan konsumsi kopi. Lingkungan dan perilaku obesogenik telah berkontribusi terhadap peningkatan kejadian obesitas di kalangan remaja. Kontribusi dari pemasaran dan promosi juga menentukan motivasi remaja untuk memilih produk yang tidak sehat⁷. Kegemukan dan obesitas merupakan faktor risiko obesitas karena meningkatkan volume dan tekanan darah yang harus dipompa agar pasokan cukup untuk kebutuhan peredaran darah⁸. Obesitas juga mengaktifkan sistem saraf simpatis dan merusak mekanisme ginjal menuju diuresis⁹. Secangkir kopi yang dikonsumsi dalam jumlah tinggi menyebabkan tekanan darah tinggi karena kandungan kafein meningkatkan

vasokonstriksi dan resistensi vaskular^{10,11,12}. Konsumsi buah dan sayur menurunkan risiko hipertensi karena kandungan potasium, magnesium, vitamin C, asam folat, flavonoid, dan karotenoid meningkatkan fungsi endotel, vasodilatasi, dan meningkatkan aktivitas antioksidan^{13,14}. Ada banyak penelitian yang menjelaskan efek kausal dari konsumsi natrium yang tinggi dan hipertensi. Asupan natrium yang tinggi merusak resistensi vaskular sistemik, fungsi endotel, dan meningkatkan produksi ROS^{8,15,16}.

Menurut Survei Kesehatan Dasar Indonesia, prevalensi hipertensi di Indonesia pada penduduk usia ≥ 18 meningkat 8,3% dalam lima tahun^{17,18}. Sebuah penelitian di Palembang, Indonesia menunjukkan bahwa tingkat prevalensi hipertensi di kalangan remaja adalah 8%. Ditunjukkan bahwa tekanan darah dewasa berhubungan dengan tekanan darah masa kanak-kanak¹⁹ oleh karena itu, intervensi gaya hidup untuk mengendalikan hipertensi dewasa diperlukan untuk remaja. Kota Tangerang adalah kota industri di Provinsi Banten, Indonesia dan merupakan salah satu dari enam daerah penyangga Jakarta (ibu kota negara). Kondisi geografis dan sosialnya memberikan kontribusi terhadap tantangan perkotaan dalam masalah kesehatan dan gizi. Profil Kesehatan Tangerang menunjukkan prevalensi hipertensi pada penduduk usia ≥ 15 tahun adalah 63,3%²⁰. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki faktor risiko hipertensi di kalangan remaja perkotaan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *case control*. Partisipan direkrut dari Komunitas Perkotaan Neroktog, Kota Tangerang, Provinsi Banten, Indonesia. Ukuran sampel diperkirakan untuk uji hipotesis untuk

memperkirakan *odds ratio*. Rasio untuk kelompok kasus dan kontrol adalah 1:1 dengan pencocokan berdasarkan usia dan jenis kelamin. Jumlah sampel sebanyak 66, terdiri dari 33 kontrol dan 33 kasus. Penelitian ini menggunakan *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi (1) usia 15 - 18 tahun; (2) Aktivitas fisik sedang (GPAQ); (3) Tidak punya riwayat keluarga dengan hipertensi.

Tekanan darah diukur dua kali menggunakan monitor tekanan darah otomatis Omron®, pengukuran ke-2 dimulai 5-15 menit setelah pengukuran ke-1. Peserta tidak diperbolehkan berolahraga atau makan 30 menit sebelum pengukuran. Hipertensi didefinisikan pada $\geq 120 / \geq 80$ mmHg²¹. Status gizi diukur dengan menghitung indeks massa tubuh menurut umur. Berat badan dan tinggi badan diukur masing-masing dua kali dengan menggunakan timbangan *digital* dan *microtise*. Sumber makanan tinggi sodium, konsumsi buah dan sayur, serta kopi dinilai dengan menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Uji *chi-square* (95% CI) digunakan untuk analisis statistik.

Ethical clearance diperoleh dari *Ethical Committee for Health Studies* dengan nomor surat 03/21.06/010565, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka. *Informed consent* diberikan kepada partisipan sebelum pengumpulan data.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 32 (48,5%) partisipan mengalami *overweight*, 4 (6,1%) partisipan mengonsumsi kopi ≥ 3 cangkir per hari, 42 (53,6%) partisipan mengonsumsi buah ≤ 1 porsi per hari, 43 (65,2%) partisipan mengonsumsi sayur ≤ 1 porsi per hari, dan 46 (69,7%) partisipan mengonsumsi makanan tinggi sodium > 3 kali per hari.

Tabel 1. Analisis hipertensi dengan status gizi, konsumsi kopi, konsumsi buah dan sayur, dan konsumsi makanan bersodium tinggi

Variabel	Kategori	Kasus		Kontrol		p-value	OR	95% CI	
		n	%	n	%			Lower	Upper
Status gizi	Kegemukan	23	69,7	9	27,3	0,001*	6,13	2,11	17,82
	Normal hingga kurus	10	30,3	24	72,7				
Konsumsi kopi (cangkir/hari)	≥ 3	3	9,1	1	3	0,613	3,20	0,31	32,48
	< 3	30	90,9	32	97				
Konsumsi sayur (porsi/hari)	≤ 1	24	72,7	18	54,5	0,125	2,22	0,80	6,21
	≥ 2	9	27,3	15	45,5				
Konsumsi buah (porsi/hari)	< 1	25	75,8	18	54,5	0,071	2,60	0,91	7,44
	≥ 1	8	24,2	15	45,5				
Konsumsi sumber makanan tinggi sodium (waktu/hari)	> 3	29	87,9	17	51,5	0,001*	6,82	1,96	23,78
	≤ 3	4	12,1	16	48,5				

*) Menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kasus dan kontrol yang dianalisis oleh Uji *chi-square* (95% CI).

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel. Status gizi dikategorikan normal menjadi kurus jika Z-Score (IMT menurut umur) ≤ 1 SD dan gemuk jika Z-Score (IMT menurut umur) > 1 SD - $> 2SD$ ²². Status gizi dan konsumsi makanan tinggi natrium berhubungan bermakna dengan kejadian hipertensi. Partisipan yang kelebihan berat badan 6,13 kali lebih mungkin mengalami hipertensi dibandingkan dengan mereka yang normal dan kurus.

Partisipan yang mengonsumsi makanan sumber natrium tinggi lebih dari 3 kali sehari memiliki kemungkinan 6,13 kali lebih besar untuk mengalami hipertensi dibandingkan dengan mereka yang mengonsumsi lebih sedikit. Konsumsi kopi tidak berhubungan bermakna dengan kejadian hipertensi, begitu juga dengan konsumsi sayur dan buah. Sumber makanan tinggi natrium berhubungan dengan kejadian hipertensi dengan *p-value* 0,001.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya

yang juga menunjukkan hubungan antara obesitas dan hipertensi pada remaja di lingkungan yang berbeda, baik perkotaan maupun pedesaan^{23,24}. Hal ini memperkuat poin bahwa gizi lebih yang disebabkan oleh gaya hidup tidak sehat tidak hanya menjadi masalah umum di pedesaan, tetapi juga menjadi tantangan di daerah perkotaan industri, seperti Kota Tangerang. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa partisipan juga suka mengkonsumsi makanan padat lokal, seperti mie ayam, bakso, siomay, aneka gorengan, dan makanan ringan tinggi lemak lainnya.

Overweight dapat meningkatkan tekanan darah melalui beberapa mekanisme yang berhubungan dengan inflamasi, hormonal, dan sirkulasi. Obesitas merusak faktor yang paling penting dalam mengatur tonus pembuluh darah, seperti *nitric oxide* (NO), *reactive oxygen species* (ROS), endotelin, dan RAS. Obesitas mengubah jumlah NO yang menyebabkan stres vaskular. Jaringan adiposa juga mempengaruhi tekanan darah melalui pengatur leptin dan adiponektin yang berhubungan dengan tonus arteri. Obesitas muncul bersamaan dengan resistensi insulin yang juga menyebabkan disfungsi vaskular²⁵. Massa tubuh yang lebih tinggi juga menyebabkan volume darah yang dipompa dalam sirkulasi lebih tinggi^{26,27}.

Konsumsi kopi dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah karena kandungan kafeinnya, meskipun kondisi ini berbeda pada setiap metabolisme kafein individu. Studi sebelumnya menjelaskan bahwa hasil mengenai hubungan antara asupan kafein dan tekanan darah masih belum dapat disimpulkan. Studi ini menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dan hipertensi. Konsumsi kopi di kalangan partisipan relatif rendah dan mereka kebanyakan mengonsumsi kopi instan yang kandungan kafeinnya rendah. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Puskesmas Paniki Bawah Kota Manado yang menemukan bahwa tidak ada hubungan antara konsumsi kopi dengan hipertensi²⁸.

Kafein, senyawa dominan dalam kopi, teh, biji kakao, dan minuman berenergi, meningkatkan tekanan darah dengan mempengaruhi adrenalin dan epinefrin yang menyebabkan jantung memompa lebih keras untuk mengedarkan darah. Selain kandungan kafeinnya, konsumsi kopi sebagai minuman manis dapat merusak sensitivitas insulin dan meningkatkan stres oksidatif. Hasil yang sangat beragam tentang hubungan antara konsumsi kopi dan hipertensi juga terkait dengan profil genetik terkait dengan sitokrom P450 1A2 (CYP1A2)²⁹. Konsumsi kopi juga terkait dengan gaya hidup tidak sehat lainnya, seperti merokok dan konsumsi natrium yang tinggi, sehingga perkembangan hipertensi mungkin tidak disebabkan langsung oleh konsumsi kafein, melainkan oleh faktor lain. Selain kandungan kafein, kopi juga kaya akan kandungan potasium dan polifenol. Kalium diketahui mampu memperbaiki disfungsi endotel, sedangkan asam klorogenat, kandungan polifenol utama kopi memiliki efek antihipertensi³⁰. Faktor-faktor ini bisa menjadi penjelasan mengapa hubungan antara konsumsi kopi dan hipertensi masih belum konklusif.

Studi ini menemukan bahwa kebiasaan konsumsi buah dan sayur masih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh lingkungan makanan yang berperan

penting dalam pembentukan perilaku makan, sehingga penting untuk menyediakan makanan sehat di sekolah dan di rumah³¹. Selain itu, rendahnya konsumsi buah dan sayur di kalangan remaja terkait dengan rendahnya preferensi dan kebiasaan makan yang pilih-pilih.

Efek perlindungan buah dan sayuran terhadap penyakit kardiovaskular telah dikonfirmasi secara luas. Zat gizi bioaktif dalam makanan dan sayuran, seperti vitamin A, vitamin C, flavonoid, dan magnesium terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi^{32,33} yang dapat menunda hipertensi³⁴. Pola makan sehat yang kaya serat meningkatkan kesehatan yang lebih baik, meskipun hasil studi antara asupan serat dan hipertensi tidak sepenuhnya konklusif. Dapat dijelaskan bahwa studi yang ada sebagian besar mengidentifikasi pengaruh serat total untuk semua jenis sumber makanan, tidak ditentukan oleh jenis apakah itu serat larut atau tidak larut. Sebagai contoh, sebuah penelitian menemukan bahwa serat dari sereal dan sayuran secara signifikan terkait dengan penurunan risiko hipertensi, tetapi bukan serat dari buah³⁵.

Sumber makanan tinggi sodium yang diamati dalam penelitian ini adalah kerupuk, biskuit, makanan olahan, makanan kaleng, ikan asin dan makanan laut, saus, saus tomat, kecap, makanan instan dan lain-lain. Natrium memainkan peran penting dalam mengatur keseimbangan cairan dan merupakan komponen Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (RAAS). Pengurangan konsumsi natrium tidak hanya bermanfaat untuk mengurangi risiko hipertensi, tetapi juga mengurangi mortalitas dan morbiditas yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Peningkatan konsumsi garam mengakibatkan retensi cairan yang tinggi, sehingga berdampak pada tekanan arteri yang tinggi. Asupan natrium yang tinggi juga terkait dengan peradangan¹⁷. Sel inflamasi, sel T dan makrofag menyusup ke ginjal dan berkontribusi pada hipertensi³⁶.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dan konsumsi makanan tinggi natrium dengan kejadian hipertensi pada remaja di komunitas perkotaan Neroktog Kota Tangerang Provinsi Banten Indonesia. Tidak ada hubungan yang bermakna antara konsumsi kopi, konsumsi buah dan sayur dengan kejadian hipertensi. Kegemukan dan konsumsi natrium meningkatkan risiko hipertensi di kalangan remaja. Ini adalah faktor yang dapat dimodifikasi yang dapat ditingkatkan dengan meningkatkan gaya hidup sehat, terutama di perkotaan. Peneliti merekomendasikan intervensi strategis masa depan untuk mengatasi gaya hidup tidak sehat di kalangan remaja (konsumsi lemak tinggi, natrium, gula, dan aktivitas fisik rendah) yang harus dipertimbangkan.

ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih kepada responden, staf pengajar program studi gizi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA dan kepada kerabat yang juga telah memberikan dukungan dalam penulisan artikel ini.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan. Penelitian ini didanai secara mandiri oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shaumi, N. R. F. & Achmad, E. K. Kajian Literatur: Faktor Risiko Hipertensi pada Remaja di Indonesia. *Media Penelit. dan Pengemb. Kesehat.* **29**, 115–122 (2019).
2. Zhou, B. *et al.* Worldwide Trends In Hypertension Prevalence and Progress in Treatment and Control from 1990 to 2019: A Pooled Analysis of 1201 Population-Representative Studies with 104 Million Participants. *Lancet* **398**, 957–980 (2021).
3. Song, P. *et al.* Global Prevalence of Hypertension in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* **173**, 1154–1163 (2019).
4. Sommer, A. & Twig, G. The Impact of Childhood and Adolescent Obesity on Cardiovascular Risk in Adulthood: A Systematic Review. *Curr. Diab. Rep.* **18**, (2018).
5. Saing, J. H. Hipertensi pada Remaja. *Sari Pediatr.* **6**, 159 (2016).
6. Bintari Fajar, K., Suyatno & Kartasurya, M. I. Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Siswa SMA di Kota Semarang Tahun 2016. *J. Kesehat. Masy.* **5**, 70–77 (2017).
7. Fauzi, R., Arumsari, I., Maruf, M. A., & Ahsan, A. Association of Tobacco Advertising, Promotion, and Sponsorship (TAPS) Exposure on Smoking Intention and Current Smoking Behavior Among Youth in Indonesia. *Journal of Substance Use*, 1-7 (2022).
8. Widayarta, I. M. J., Putra, I. W. G. A. E. & Ani, L. S. Riwayat Keluarga, Stres, Aktivitas Fisik Ringan, Obesitas dan Konsumsi Makanan Asin Berlebihan Sebagai Faktor Risiko Hipertensi. *Public Heal. Prev. Med. Arch.* **4**, 148 (2016).
9. Chrysant, S. G. Pathophysiology and Treatment of Obesity-Related Hypertension. *J. Clin. Hypertens.* **21**, 555–559 (2019).
10. Zhang, Z., Hu, G., Caballero, B., Appel, L. & Chen, L. Habitual Coffee Consumption and Risk of Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Observational Studies. *Am. J. Clin. Nutr.* **93**, 1212–1219 (2011).
11. Bistara, D. N. & Kartini, Y. Hubungan Kebiasaan Mengonsumsi Kopi dengan Tekanan Darah pada Dewasa Muda. *J. Kesehat. Vokasional* **3**, 23 (2018).
12. Ngueta, G. Caffeine and Caffeine Metabolites in Relation to Hypertension In U.S. Adults. *Eur. J. Clin. Nutr.* **74**, 77–86 (2020).
13. Li, B., Li, F., Wang, L. & Zhang, D. Fruit and Vegetables Consumption and Risk of Hypertension: A Meta-Analysis. *J. Clin. Hypertens.* **18**, 468–476 (2016).
14. Suryani, N., Noviana & Libri, O. Hubungan Status Gizi, Aktivitas Fisik, Konsumsi Buah dan Sayur dengan Kejadian Hipertensi di Poliklinik Penyakit Dalam RSD Idaman Kota Banjarbaru. *J. Kesehat. Indones. (The Indones. J. Heal.* **X**, p101 (2020).
15. NST, E. R. W. Hubungan Asupan Natrium dengan Kejadian Hipertensi di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Tahun 2014. (Skripsi. Fakultas Kesehatan. Universitas Sumatera Utara Medan, 2015).
16. Grillo, A., Salvi, L., Coruzzi, P., Salvi, P. & Parati, G. Sodium intake and hypertension. *Nutrients* **11**, 1–16 (2019).
17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil Utama Riskesdas 2013. Kemenkes Ri* (2013) doi:10.1517/13543784.7.5.803.
18. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil Utama RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* (2018).
19. Bao, W., Threefoot, S. A., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. Essential Hypertension Predicted by Tracking of Elevated Blood Pressure from Childhood to Adulthood: the Bogalusa Heart Study. *American journal of hypertension*, **8** (7), 657-665 (1995).
20. Dinas Kesehatan Kota Tangerang. *Profil Kesehatan Kota Tangerang Tahun 2019.* (2020).
21. JNC7. *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. U.S. Department Of Health and Human Services* (2004) doi:10.1097/00001573-199903000-00014.
22. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Pengendalian Faktor Resiko Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah Edisi I.* (Ditjen PP & PL, 2011).
23. Angesti, A. N., Triyanti, T. & Sartika, R. A. D. Riwayat Hipertensi Keluarga Sebagai Faktor Dominan Hipertensi pada Remaja Kelas XI SMA Sejahtera 1 Depok Tahun 2017. *Bul. Penelit. Kesehat.* **46**, 1–10 (2018).
24. Yolanda, R., DR. IR. Irianton Aritonang, M. & dr. Emy Huriyati, M. K. Asupan Zat Gizi (Energi, Protein, Lemak) dan Status Gizi Terhadap Hipertensi Pada Remaja SMA di Kota Yogyakarta. (Universitas Gadjah Mada, 2015).
25. Seravalle, G. & Grassi, G. Obesity and hypertension. *Pharmacol. Res.* **122**, 1–7 (2017).
26. Ramadhani, E. T. & Sulistyorini, Y. Hubungan Kasus Obesitas dengan Hipertensi di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015-2016. *J. Berk. Epidemiol.* **6**, 35–42 (2018).
27. Yulyius, Bolang, A. S. L. & Kawengian, S. E. S. Hubungan Antara Status Gizi dengan Tekanan Darah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2013 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *J. e-Biomedik* **2**, (2014).
28. Mullo, O. E., Langi, F. L. F. G. & Asrifuddin, A. Hubungan Antara Kebiasaan Minum Kopi dengan Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Paniki Bawah Kota Manado. *KESMAS* **7**, 1–9 (2018).
29. Gaeini, Z., Bahadoran, Z., Mirmiran, P. & Azizi, F. Tea, Coffee, Caffeine Intake and the Risk of Cardio-Metabolic Outcomes: Findings from a Population With Low Coffee and High Tea Consumption. *Nutr. Metab.* **16**, 1–10 (2019).

30. Chei, C.-L., Loh, J. K., Soh, A., Yuan, J.-M. & Koh, W.-P. Coffee, Tea, Caffeine, and Risk of Hypertension: The Singapore Chinese Health Study. *Eur. J. Nutr.* **57**, 1333–1342 (2018).
31. Lestari, A. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Konsumsi Buah dan Sayur pada Siswa SMPN 226 Jakarta Selatan Tahun 2012. *FKIK UIN* (UIN Syarif Hidayatullah, 2013).
32. Arumsari, I., Mäkynen, K., Adisakwattana, S. & Ngamukote, S. Effects of Different Cooking Methods and Palm Oil Addition on the Bioaccessibility of Beta-Carotene of Sweet Leaf (*Sauropus androgynous*). *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)*. **66**, S202–S205 (2020).
33. Sarker, U. & Oba, S. Response of Nutrients, Minerals, Antioxidant Leaf Pigments, Vitamins, Polyphenol, Flavonoid and Antioxidant Activity in Selected Vegetable Amaranth Under Four Soil Water Content. *Food Chem.* **252**, 72–83 (2018).
34. Yuan, S. *et al.* Fat Intake and Hypertension Among Adults in China: The Modifying Effects of Fruit and Vegetable Intake. **2**, 294–301 (2019).
35. Sun, B., Shi, X., Wang, T. & Zhang, D. Exploration of the Association Between Dietary Fiber Intake and Hypertension Among U.S. Adults Using 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Blood Pressure Guidelines: Nhanes 2007–2014. *Nutrients* **10**, 1–11 (2018).
36. Kirabo, A. A New Paradigm of Sodium Regulation in Inflammation and Hypertension. *Am. J. Physiol. - Regul. Integr. Comp. Physiol.* **313**, R706–R710 (2017).