

Korelasi Status Gizi, Asupan Natrium, Asupan Serat terhadap Tekanan Darah: *A Cross Sectional Study*

Rani Rahmasari Tanuwijaya¹, Saskiyanto Manggabarani², Dyah Opsa Condro Wati Melini³

^{1,2,3} Program Studi Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pertamedika, Jakarta, Indonesia
Email: zhakymanggabarani@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to determine the direction and strength of the relationship between nutritional status, sodium intake and fiber intake on systolic and diastolic blood pressure. This type of research is quantitative with a cross-sectional study approach. The research was conducted in November 2020 at the UPT Puskesmas Jombang, South Tangerang City with 100 adult respondents aged 36-45 years who were selected using the Purposive Sampling Technique. Data collection used data analysis tools using the Pearson Correlation test. The results of the correlation test of nutritional status, sodium, and fiber intake on systolic have a p value of 0.096; 0.912; 0.054 and has an r value of 0.162; 0.193; 0.011. The results of the correlation test analysis of nutritional status, sodium and fiber intake on diastole have a p value of 0.058; 0.250; 0.074. Nutritional status, sodium and fiber intake have no correlation with systolic and diastolic blood pressure. More in depth studies at the molecular level are needed to identify in more detail the risk factors for hypertension in the adult group.

Keyword: *sodium intake, fiber intake, systolic, diastolic, nutritional status*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan status gizi, asupan natrium, dan asupan serat terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik. Jenis penelitian ini kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional study*. Penelitian dilakukan pada November 2020 di UPT Puskesmas Jombang Kota Tangerang Selatan dengan jumlah responden dewasa berusia 36-45 tahun sebanyak 100 orang yang dipilih menggunakan Teknik *Purposive Sampling*. Analisis data yang digunakan uji Korelasi Pearson. Hasil uji korelasi status gizi, asupan natrium, dan serat terhadap sistolik memiliki nilai p yaitu 0,096; 0,912; 0,054 serta memiliki nilai r yaitu 0,162; 0,193; 0,011. Hasil analisis uji korelasi regresi status gizi, asupan natrium, dan serat terhadap diastolik memiliki nilai p yaitu 0,058; 0,250; 0,074. Status gizi, asupan natrium, dan serat tidak memiliki korelasi terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik. Diperlukan kajian lebih dalam hingga ke tingkat molekuler untuk mengidentifikasi lebih detail faktor resiko hipertensi pada kelompok dewasa.

Kata kunci: *asupan natrium, asupan serat, diastolik, sistolik, status gizi*

PENDAHULUAN

Hipertensi masih merupakan suatu masalah yang cukup besar. Prevalensi hipertensi di dunia dilaporkan sekitar 40% dan kejadian tersebut banyak dialami kelompok usia lebih dari 25 tahun (*World Health Organization, 2018*). Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, kejadian hipertensi di Indonesia sebesar 34,1% (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data Bappenas (2014) prevalensi hipertensi pada usia ≥ 18 tahun di Indonesia sebesar 34,1%. Penelitian yang dilakukan oleh Peltzer & Pengpid (2018) menyebutkan bahwa prevalensi hipertensi di Indonesia masih sangat tinggi. Selain itu, kesadaran masyarakat akan pengobatan dan kontrol hipertensi juga masih sangat rendah. Peningkatan tekanan darah tetap menjadi faktor risiko terbesar yang berkontribusi terjadinya beban global dengan perkiraan 10,4 juta kematian yang dihubungkan dengan peningkatan tekanan darah pada tahun 2017 (*Stanaway et al., 2018*).

Salah satu penyebab terjadinya hipertensi adalah peningkatan berat badan yang biasanya diikuti dengan peningkatan tekanan darah (*Nurdiantami et al., 2018*). Faktor lain penyebab hipertensi dari segi gizi adalah asupan natrium (*Hardiansyah, Hardiansyah, & Sukandar, 2015; Darmawan et al., (2018)*). Berdasarkan hasil Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) tahun 2014, rata-rata asupan natrium penduduk Indonesia usia di atas 5 tahun melebihi batas asupan sehari atau lebih dari 2000 mg/hari (*Prihatini, Permaesih and Julianti, 2017*). Apabila seseorang mengonsumsi natrium yang berlebih, maka tubuh akan meretensi cairan sehingga dapat meningkatkan volume darah. Diameter arteri akan mengecil jika asupan natrium berlebih yang dapat mengakibatkan jantung memompa darah lebih keras. Hal ini dapat mengakibatkan tekanan darah meningkat (*Grillo et al., 2019*).

Selain natrium, asupan serat memiliki hubungan terhadap kejadian hipertensi. Risiko terjadinya hipertensi akan menurun seiring dengan peningkatan asupan serat sebesar 0,35 g/kg/hari (*Sun et al., 2018*). Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018 prevalensi asupan serat yang normal yaitu 5 porsi sehari masih sangat kurang yaitu sebesar 95,5%. Hal ini mengalami peningkatan dari tahun 2013 yaitu sebesar 93,5% (*Kemenkes RI, 2018*). Penelitian yang dilakukan oleh Keenan, Pins, Frazel, Moran, & Turnquist (2002) menyebutkan bahwa penambahan sereal *oat* pada diet normal dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik pada penderita hipertensi. Kombinasi diet seperti diet tinggi serat dan diet rendah natrium memberikan efek yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik (*Abbasnezhad et al., 2020*).

Angka kejadian hipertensi di daerah Banten pada tahun 2018 sebesar 29,47%, hal ini mengalami peningkatan dari tahun 2013 yang berjumlah 23% (*Dinkes Provinsi Banten, 2020*). Prevalensi hipertensi di wilayah Kota Tangerang Selatan yaitu 24,41% pada tahun 2015 meningkat 37,47% pada tahun 2019 (*Dinkes Kota*

Tangerang Selatan, 2020). Kasus hipertensi salah satu kasus penyakit tidak menular (PTM) yang termasuk dalam kategori 11 penyakit terbanyak sebanyak 13.195 kasus (Puskesmas Jombang, 2020). Peningkatan angka kejadian hipertensi sebanyak 13,03% dalam 5 tahun terakhir dan fenomena kejadian penyakit tidak menular yang sangat tinggi di wilayah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi, asupan natrium, dan asupan serat terhadap tekanan darah sistol dan diastol.

METODE

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *cross sectional study*. Penelitian ini dilakukan pada Bulan November 2020 di UPT Puskesmas Jombang Kota Tangerang Selatan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini sebesar 823 pasien hipertensi dengan rawat jalan. Sampel yang digunakan sebesar 100 responden yang didapatkan dengan menggunakan rumus Slovin dengan kriteria inklusi yaitu pasien hipertensi rawat jalan minimal 2 kali melakukan pemeriksaan, usia 36 - 45 tahun, dan kriteria eksklusi yaitu memiliki riwayat penyakit penyerta.

Pengambilan dan Analisis Data

Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan berat badan digital, sedangkan tinggi badan menggunakan *microtoise*. Status gizi diukur dengan indikator indeks massa tubuh (IMT) dengan perbandingan antara berat dan tinggi badan. Asupan natrium dan serat diperoleh dengan metode wawancara di minggu ke-I dan ke-III dengan menggunakan formulir *Food Frequency Semi Quantitatif* (SQ-FFQ). Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur 30 menit sebelum melakukan aktivitas dengan menggunakan tensimeter digital dengan merk OMRON. Analisis data yang digunakan adalah uji korelasi Pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa mayoritas sampel berjenis kelamin perempuan (87%). Sebesar 69% sampel berusia 41-45 tahun. Jenis pekerjaan IRT/tidak bekerja sebesar 78%. Sebagian besar sampel lulusan SMP (60%). Sebagian besar sampel mengalami kelebihan berat badan tingkat ringan dengan persentase 51%, dengan asupan natrium lebih sebesar 79%, dan asupan serat kurang sebesar 72%. Sebanyak 81% memiliki kategori tekanan darah hipertensi tingkat 1.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	13
Perempuan	87	87
Usia		
36-40	31	31
41-45	69	69
Pekerjaan		
Pedagang	15	15
Buruh/ Tani	1	1
TNI Polri	1	1
Wiraswasta	5	5
IRT/Tidak Bekerja	78	78
Pendidikan Terakhir		
SD	9	9
SMP	60	60
SMA	24	24
S1	7	7

Tabel 2. Gambaran status gizi, asupan dan tekanan darah

Karakteristik	n	%	Min-Max	Mean	SE
Status Gizi					
Kurus	1	1			
Normal	40	40	18-34	25,51	0,287
Overweight Ringan	51	51			
Overweight Berat	8	8			
Asupan Natrium					
Cukup	21	21	1307-12054	5174,09	250,807
Lebih	79	79			
Asupan Serat					
Kurang	72	72	7-44	18,61	0,812
Cukup	28	28			
Tekanan Darah					
Normal	1	1	Sistole	Sistole	Sistole
Pra hipertensi	8	8	117-176	146,96	0,966
Hipertensi tingkat 1	81	81	Diastole	Diastole	Diastole
Hipertensi tingkat 2	10	10	72-100	92,01	0,389

Tabel 3. Korelasi status gizi, asupan natrium, serat, dan tekanan darah

Variabel	Tekanan Darah			
	Sistolik		Diastolik	
	R	p	R	P
Status Gizi	0.162	0,096*	0,217	0,058*
Asupan Natrium	0.193	0,912*	0,116	0,250*
Asupan Serat	0.011	0,054*	0,180	0,074*

*Uji Korelasi Pearson

Dalam penelitian ini sebagian besar status gizi responden adalah tidak normal. Antara lain yaitu, kelebihan berat badan tingkat ringan sebesar 51% dan kelebihan berat badan tingkat berat sebesar 8%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan tekanan darah sistolik dan diastolik ($p > 0,05$). Meskipun demikian, koefisien korelasi yang didapatkan antara status gizi dengan tekanan darah sistolik dan diastolik menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0,162$; $r=0,217$) dan berpola positif. Koefisien korelasi tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambah status gizi, semakin meningkat tekanan darah sistolik dan diastoliknya.

Temuan ini searah dengan penelitian Angreine & Fayasari (2019) yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan antara status gizi dengan tekanan darah walaupun dengan indeks masa tubuh dengan kategori kelebihan berat badan. Kelebihan berat badan pada penelitian ini diukur berdasarkan akumulasi massa tubuh, dimana belum terdeteksi apakah yang menyebabkan kelebihan berat badan dikarenakan persen lemak atau massa otot. Selain lemak dalam tubuh kandungan garam juga menjadi penyebab peningkatan tekanan darah (Cheng *et al.*, 2023).

Peningkatan berat badan dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Salah satu faktor penyebab terjadinya kelebihan berat badan seperti konsumsi kalori berlebihan, apabila hal tersebut berkelanjutan dapat merangsang rekrutmen makrofag. Proses ini memicu inflamasi dan menghasilkan sitokin yang secara langsung mengganggu sinyal insulin, sehingga mengakibatkan resistensi insulin. Resistensi insulin (IR) memanifestasikan dirinya di berbagai jaringan. Pada jaringan adiposa putih, IR menyebabkan lipolisis, peningkatan pelepasan asam lemak bebas, dan memperburuk peradangan, karena asam lemak dapat berikatan dengan reseptor. Insulin resisten pada hati menyebabkan peningkatan produksi glukosa hati, yang berkontribusi terhadap hiperglikemia di endotel vaskular dan ginjal, IR menyebabkan vasokonstriksi, retensi natrium mengakibatkan hipertensi arteri (Lopes *et al.*, 2016). Hal ini juga memengaruhi mekanisme meningkatnya level leptin, meningkatnya kadar lemak bebas, serta pengaktifan sistem renin angiotensin aldosteron (Stiefel *et al.*, 2011; Purwaningtyas *et al.*, 2023). Lemak dan kolesterol yang tinggi juga berisiko membentuk plak di dalam pembuluh darahnya. Plak tersebut menjadikan aliran darah tersumbat dan meningkatkan tekanan dalam pembuluh darah (Kusuma *et al.*, 2021).

Aktivitas berlebihan sistem saraf simpatis (SNS) yang disebabkan oleh status gizi lebih, terutama pada ginjal, merupakan mekanisme penting yang menghubungkan obesitas dengan hipertensi. Beberapa adipokin memainkan peran penting dalam meningkatkan tekanan darah (BP). Hiperinsulinemia yang disebabkan oleh resistensi insulin yang terjadi ini juga merangsang reabsorpsi natrium, meningkatkan retensi natrium, dan meningkatkan volume plasma yang bersirkulasi.

Hiperinsulinemia juga menstimulasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) dan SNS, sehingga terjadi percepatan aterosklerosis melalui hipertrofi sel otot polos pembuluh darah, yang berkontribusi terhadap peningkatan resistensi pembuluh darah perifer (Tanaka, 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan natrium dengan tekanan darah diastolik ($p>0,05$). Meskipun demikian, didapatkan nilai koefisien korelasi yang menunjukkan natrium dengan tekanan darah sistolik dan diastoliknya memiliki hubungan yang lemah ($r=0,193$; $r=0,116$) dan berpola positif. Artinya, semakin bertambah asupan natrium, semakin meningkat tekanan darah sistolik dan diastoliknya.

Secara teori, asupan natrium yang tinggi dan peningkatan tekanan darah berhubungan dengan retensi air, peningkatan resistensi perifer sistemik, perubahan fungsi endotel, perubahan struktur dan fungsi arteri elastis besar, modifikasi aktivitas simpatis, dan perubahan fungsi saraf otonom (Grillo *et al.*, 2019; Husna *et al.* 2019). Pengurangan asupan natrium tidak hanya menurunkan tekanan darah dan kejadian hipertensi, tetapi juga dikaitkan dengan penurunan morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Pengurangan asupan garam dalam jangka waktu lama akan menyebabkan penurunan tekanan darah pada individu yang hipertensi dan normotensi, tanpa memandang jenis kelamin dan kelompok etnis, dengan penurunan tekanan darah sistolik yang lebih besar karena pengurangan garam dalam jumlah besar.

Data konsumsi makanan yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengkonsumsi natrium secara berlebihan, tetapi hal itu juga diimbangi dengan asupan makanan yang mengandung kalium yang memiliki sifat diuretik. Oleh karena itu, walaupun asupan natrium berlebih tetapi memiliki pengaruh yang lemah dalam peningkatan tekanan darah sistolik. Menurut temuan Jannah, Sulastri, dan Lestari (2013), pengurangan rasio asupan Na:K dari 3:1 menjadi 1:1 memiliki efek terhadap pengurangan tekanan darah sistolik. Safar *et al.* (2009) juga menyatakan bahwa asupan natrium yang tinggi secara kronis dikaitkan dengan hipertrofi aorta dan perkembangan matriks ekstraseluler (ECM) yang tidak bergantung pada tekanan darah. Rata-rata asupan natrium pada penelitian ini bersumber dari makanan utama dikarenakan pada hasil wawancara jarang mengonsumsi makanan kemasan yang merupakan makanan tinggi natrium. Penggunaan garam lebih sering ditemukan pada jenis makanan lauk pauk dan sayur. Walaupun sayur menjadi sumber serat yang baik pada makanan utama, sayur juga merupakan sumber natrium yang tinggi.

Hasil koefisien korelasi yang didapatkan dari pengujian statistik menunjukkan bahwa hubungan asupan serat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik menunjukkan hubungan yang lemah ($r=0,011$; $r=180$) dan berpola positif. Artinya semakin bertambah asupan serat, semakin meningkat tekanan darah sistolik dan

diastoliknyanya. Meskipun demikian, secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik ($p > 0,05$).

Asupan serat diketahui tidak memiliki hubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar responden (72%) termasuk ke dalam kategori asupan serat yang rendah. Asupan serat subjek dalam kategori kurang karena jarang mengonsumsi sumber serat yang terdapat dalam buah dan sayur serta konsumsi sumber serat kurang beragam (Kusuma *et al.*, 2021).

Secara teori, asupan serat merupakan salah satu faktor determinan peningkatan tekanan darah yang ditandai dengan meningkatkan C-reaktif protein (Suryandari, 2008; Ibrahim *et al.*, 2022). Ketidakseimbangan asupan makan termasuk diantaranya konsumsi serat yang rendah merupakan salah satu terjadinya hipertensi (Wulandari, 2020). Pola makan makanan yang mencegah hipertensi seperti rendah natrium, tinggi sayur dan buah seperti tomat, sawi, bayam, brokoli, mangga, nanas dapat mencegah terjadinya hipertensi sistolik yang sering terjadi pada lansia (Widyaningrum, 2012). Keterbatasan penelitian ini yaitu bahwa peneliti tidak meneliti sampai ke tingkat molekuler, sehingga tidak diketahui secara pasti mekanisme sistem tubuh terhadap kejadian hipertensi.

KESIMPULAN

Status gizi, asupan natrium, dan asupan serat tidak berkorelasi dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Diperlukan kajian lebih dalam hingga ke tingkat molekuler untuk mengidentifikasi lebih detail faktor resiko hipertensi pada kelompok dewasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT Puskesmas Jombang Kota Tangerang Selatan telah memebrikan izin dan data sekunder dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasnezhad, A., Falahi, E., Gonzalez, M. J., Kahevi, P., Fouladvand, F., Choghakhori, R. (2020) 'Effect of different dietary approaches compared with a regular diet on systolic and diastolic blood pressure in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis', *diabetes research and clinical practice*, 163.
- Angreine, Y., Fayasari, A. (2019) 'Hubungan kualitas tidur, persen lemak, status gizi dan asupan makan dengan tekanan darah pada karyawan shift', *Binawan Student Journal*, 1(3), pp. 118–125.
- Bappenas (2014) 'Rencana pembangunan jangka menengah nasional (RPJMN)

- 2015-2019'. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia. Jakarta.
- Cheng, H.L., Garden, F. I., Skilton, M. R., Johnson, C., Webster, J., Grimes, C. A., *et al.* (2023) 'Impact of growth, gonadal hormones, adiposity and the sodium-to-potassium ratio on longitudinal adolescent measures of blood pressure at puberty', *Journal of Human Hypertension*, 37(9), pp. 835–843.
- Darmawan, H., Tamrin, A., Nadimin, N. (2018) 'Hubungan Asupan Natrium dan Status Gizi Terhadap Tingkat Hipertensi Pada Pasien Rawat Jalan Di RSUD Kota Makassar', *Media Gizi Pangan*, 25(1), pp. 11–17.
- Dinkes Kota Tangerang Selatan (2020) 'Profil Kesehatan Kota Tangerang Selatan'. Tangerang Selatan: Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan. Serpong.
- Dinkes Provinsi Banten (2020) 'Profil Kesehatan Provinsi Banten'. Serang: Dinas Kesehatan Provinsi Banten. Serang.
- Grillo, A. Salvi, L., Coruzzi, P., Salvi, P., Parati, G. (2019) 'Sodium intake and hypertension', *Nutrients*, 11(9), p. 1970.
- Hardiansyah, A., Hardinsyah, Sukandar, D. (2015) 'Sodium, saturated fat, and sugar added intake of the diet of children 2-12 years old', *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5(4), pp. 357–360.
- Husna, F., Damayanti, A. Y., Sari, D. D. (2019) 'Perbandingan efek antihipertensi jus ciplukan, mentimun, dan kombinasi ciplukan mentimun terhadap tekanan darah sistolik tikus yang diinduksi NaCl 8%', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 3(1), pp. 43–51.
- Ibrahim, M.S., Hassan, M., Nadeem, M., Mutjaba, A., Mumtaz, A., Samee, A. (2022) 'Dietary fiber a natural barrier against alarmingly increasing metabolic disorders', *Food Science & Applied Microbiology Reports*, 1(2), pp. 12–20.
- Jannah, M., Sulastrri, D., Lestari, Y. (2013) 'Perbedaan asupan natrium dan kalium pada penderita hipertensi dan normotensi masyarakat etnik Minangkabau di Kota Padang', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(3), pp. 132–136.
- Keenan, J.M., Pins, J. J., Frazel, C., Moran, A., Turnquist, L. (2002) 'Oat ingestion reduces systolic and diastolic blood pressure in patients with mild or borderline hypertension: a pilot trial.', *The Journal of family practice*, 51(4), p. 369.
- Kemenkes RI (2018) *Riset Kesehatan Dasar 2018, Laporan Nasional Riskesdas 2018*.
- Kusuma, H.S., Widanti, M. N., Bening, S., Bintanah, S. (2021) 'Keterkaitan persentase lemak tubuh, asupan serat, dan rasio lingkaran pinggang pinggul dengan tekanan darah lansia', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 5(1), pp. 53–62.
- Lopes, H.F., Giannella, M. L. C., Colombo, F. M. C., Egan, B. M. (2016) 'Sindrom Adipositas Visceral', *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 8(40), pp. 1–8.
- Nurdiantami, Y., Watanabe, K., Tanaka, E., Pradono, J., Anme, T. *et al.* (2018) 'Association of general and central obesity with hypertension', *Clinical nutrition*, 37(4), pp. 1259–1263.

- Peltzer, K., Pengpid, S. (2018) 'The prevalence and social determinants of hypertension among adults in Indonesia: a cross-sectional population-based national survey', *International journal of hypertension*, 2018.
- Prihatini, S., Permaesih, D., Julianti, E.D. (2017) 'Asupan Natrium Penduduk Indonesia: Analisis Data Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) 2014', *Gizi Indonesia*, 39(1), pp. 15–24.
- Purwaningtyas, D. R., Tanjung, N. P., Dhanny, D. R. (2021) 'Analisis faktor yang terkait dengan kejadian obesitas sentral pada wanita dewasa', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 7(1), pp. 25–38.
- Puskesmas Jombang (2020) 'Profil Kesehatan Puskesmas Jombang'. Tangerang Selatan: Puskesmas Jombang. Tangerang Selatan.
- Safar, M.E., Temmar, M., Kakou, A., Laco, P., Thornton, S. N. *et al.* (2009) 'Sodium Intake and Vascular Stiffness in Hypertension', *Hypertension*, 54(2), pp. 203–209.
- Stanaway, J.D., *et al.* (2018) 'Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016', *The Lancet*, 392(10159), pp. 1923–1994.
- Stiefel, P., Vaz, A. J. V., Villar, J. (2011) 'Role of the Renin-Angiotensin System and Aldosterone on Cardiometabolic Syndrome', *International Journal of Hypertension*, 2011, pp. 1–8.
- Sun, B., Shi, X., Wang, T., Zhang, D. (2018) 'Exploration of the association between dietary fiber intake and hypertension among US adults using 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Blood Pressure Guidelines: NHANES 2007–2014', *Nutrients*, 10(8), p. 1091.
- Suryandari, M. (2008) *Beberapa Faktors Determinan yang Berhubungan dengan Tekanan Darah Sistolik pada Laki-Laki Dewasa di Kota Semarang (Studi di Kompleks Bina Marga Tahun 2008)*. Universitas Diponegoro.
- Tanaka, M. (2020) 'Improving obesity and blood pressure', *Hypertension Research*, 43(2), pp. 79–89.
- Widyaningrum, S. (2012) *Hubungan antara konsumsi makanan dengan kejadian hipertensi pada lansia*. Universitas Negeri Jember. Jember.
- World Health Organization (2018) *Noncommunicable diseases country profiles 2018*. Switzerland: World Health Organization.
- Wulandari, I.S.M. (2020) 'Hubungan pola makan dengan kejadian hipertensi pada anggota prolanis Di wilayah kerja Puskesmas Parongpong', *CHMK Nursing Scientific Journal*, 4(2), pp. 228–236.

Halaman ini sengaja dikosongkan.