

**PERBEDAAN TEKANAN DARAH DAN FREKUENSI NADI SEBELUM DAN SESUDAH
MINUM TEH PADA MAHASISWA/I FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
TARUMANAGARA TAHUN ANGKATAN 2021**

Laura Evangelia¹, Susy Olivia Lontoh^{2*}

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas
Tarumanagara Jakarta

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email Korespondensi: susyo@fk.untar.ac.id

Disubmit: 26 Juni 2024

Diterima: 21 November 2024

Diterbitkan: 01 Desember 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v6i12.15804>

ABSTRACT

Tea is one of the caffeinated drinks most frequently consumed among medical students. Caffeine consumption is one of the external factors that plays a role in increasing blood pressure. Caffeine consumed as much as 300 mg can increase systolic blood pressure by 5-15 mmHg and diastolic 5-10 mmHg within 15 minutes and this increase in blood pressure lasts up to 2 hours. Research on the effects of tea on blood pressure and pulse rate among medical students is limited. To determine the difference in mean blood pressure and pulse frequency before and after drinking tea in students of the Faculty of Medicine, Tarumanagara University. This research used an observational experimental research design with pre-test and post-test. The research subjects were students from the Faculty of Medicine, Tarumanagara University class of 2021 who met the inclusion criteria with a sample size of 55 students. Data collection was carried out using a simple non random consecutive sampling technique. The results showed that there was a difference in mean blood pressure and pulse frequency after drinking tea compared to before drinking tea ($p < 0.05$). Tea consumption can cause an increase in blood pressure and pulse rate after 5, 10, and 15 minutes of drinking tea. This can happen because tea contains caffeine which causes an increase in blood pressure in the short term.

Keywords: Tea, Caffeine, Blood Pressure, Pulse

ABSTRAK

Teh merupakan salah satu minuman berkafein yang paling sering dikonsumsi di kalangan mahasiswa kedokteran. Konsumsi kafein menjadi salah satu faktor eksternal yang berperan meningkatkan tekanan darah. Kafein yang dikonsumsi sebanyak 300 mg dapat meningkatkan tekanan darah sistolik 5-15 mmHg dan diastolik 5-10 mmHg dalam waktu 15 menit dan peningkatan tekanan darah ini bertahan hingga 2 jam. Penelitian mengenai efek teh terhadap tekanan darah dan denyut nadi di kalangan mahasiswa kedokteran masih terbatas. Untuk mengetahui perbedaan rerata tekanan darah dan frekuensi nadi sebelum dan sesudah minum teh pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen observasional dengan *pre test* dan *post test*. Pengumpulan data dilakukan dengan

teknik *non random consecutive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata tekanan darah dan frekuensi nadi sesudah minum teh dibandingkan sebelum minum teh ($p < 0,05$). Konsumsi teh dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah serta frekuensi nadi setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh. Hal ini dapat terjadi karena teh mengandung kafein yang menyebabkan peningkatan tekanan darah dalam jangka pendek.

Kata Kunci: Teh, Kafein, Tekanan Darah, Denyut Nadi

PENDAHULUAN

Tekanan darah memerlukan perhatian yang sangat serius mengingat salah satu permasalahan kesehatan yang sering terjadi di seluruh dunia adalah hipertensi yang ditandai dengan tekanan sistolik ≥ 140 mm/Hg dan diastolik ≥ 90 mm/Hg. (Craig et al., 2003; Gunaidi et al., 2020) Indonesia merupakan negara dengan prevalensi hipertensi tertinggi dibandingkan negara Asia Tenggara lainnya yaitu 32,2%. (Chauhan et al., 2023) Terdapat peningkatan prevalensi penderita hipertensi di Indonesia menurut Riskesdas dari tahun 2013-2018 yaitu dari 25,8% menjadi 34,11%. Menurut data Kementerian Kesehatan RI (2018), prevalensi penderita hipertensi berdasarkan rentang umur yaitu umur ≥ 75 tahun sebesar 69,5%, umur 65-74 tahun sebesar 63,2%, umur 55-64 tahun sebesar 55,2%. dan usia 45-54 tahun sebesar 45,3%. (Eliani et al., 2022; Kemenkes, 2018) Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah. Tekanan ini dipengaruhi oleh elastisitas dinding pembuluh darah untuk meregang dan volume darah di dalam pembuluh darah. (Shahoud et al., 2024)

Konsumsi kafein merupakan salah satu faktor eksternal yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah. Kafein yang dikonsumsi sebanyak 300 mg dapat meningkatkan tekanan darah sistolik sebesar 5-15 mmHg dan diastolik 5-10 mmHg dalam waktu 15 menit dan

peningkatan tekanan darah ini dapat bertahan hingga 2 jam. Kafein mempunyai efek langsung pada medula adrenal untuk melepaskan epinefrin. (Butt & Sultan, 2011; Mesas et al., 2011) Kafein memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain sebagai stimulan sistem saraf pusat karena dapat meningkatkan kadar dopamin dalam tubuh. Kafein juga dapat meningkatkan tekanan darah dan menangkal radikal bebas. Kafein yang dikonsumsi dalam batas normal (200-400 mg/hari) dapat meningkatkan mood, memberikan kewaspadaan dan meningkatkan memori jangka pendek. (Masi et al., 2016; Rodak et al., 2021) Kafein memiliki efek berlawanan yang bersifat kompetitif pada reseptor adenosin. Adenosin sendiri merupakan neuromodulator yang mempengaruhi sejumlah fungsi pada sistem saraf pusat yang menyebabkan tekanan darah meningkat karena meningkatkan resistensi perifer total dan menyebabkan vasokonstriksi. (Lee et al., 2004)

Teh merupakan minuman berkafein kedua yang paling sering dikonsumsi di kalangan mahasiswa kedokteran selain air putih, karena memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. (Heinrich et al., 2011; Macfarlane & Macfarlane, 2004) Namun terdapat beberapa dampak negatif bagi tubuh jika teh dikonsumsi secara berlebihan, antara lain insomnia, kecemasan,

delirium, peningkatan pernapasan, tremor otot, dan diuresis. (Misra et al., 2009) Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hodgson et al. (1999) melaporkan adanya peningkatan tekanan darah setelah meminum 4 cangkir teh hijau dan teh hitam. (Hodgson et al., 1999) Berdasarkan penelitian meta-analisis yang dilakukan oleh Noordzij et al. (2005) juga melaporkan adanya peningkatan tekanan darah setelah minum teh hijau. Hal ini disebabkan karena teh hijau mempunyai kadar kafein yang tinggi. (Noordzij et al., 2005) Adanya perubahan gaya hidup mahasiswa kedokteran yang mengkonsumsi teh atau kopi untuk meningkatkan prestasi belajarnya, menjadikan teh sebagai salah satu minuman berkafein yang paling banyak dikonsumsi. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui perbedaan rerata tekanan darah dan frekuensi nadi sebelum dan sesudah minum teh pada mahasiswa kedokteran Universitas Tarumanagara.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain eksperimen observasional yang dilakukan melalui pre-test dan post-test. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa kedokteran Tarumanagara pada bulan Januari sampai dengan Juni 2024. Teknik pengambilan sampel menggunakan non random konsekutif sampling. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran Universitas Tarumanagara dalam keadaan sehat dengan tekanan darah dan denyut nadi normal serta bersedia menjadi partisipan penelitian dengan menandatangani surat persetujuan dan bersedia mengkonsumsi teh selama penelitian berlangsung. Siswa yang alergi

terhadap teh dan memiliki gangguan lambung serta efek samping saat mengonsumsi teh dikeluarkan dari penelitian ini. Pada penelitian ini responden meminum teh yang diseduh dengan 240 ml air panas bersuhu 100°C. Jenis teh yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh sachet sari wangi. Setelah responden meminum teh dilanjutkan dengan pengukuran tekanan darah dan frekuensi nadi selama 5, 10, 15 menit.

Variabel penelitian terdiri dari tiga komponen: teh, tekanan darah, dan denyut nadi. Peneliti akan memberikan bimbingan mengenai pelaksanaan pengukuran tekanan darah dan denyut nadi sebelum penelitian dimulai. Tekanan darah dan denyut nadi diukur sebelum mengonsumsi teh dan setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh. Hasil penelitian yang diperoleh adalah perbedaan rerata tekanan darah dan denyut nadi setelah minum teh dibandingkan sebelum minum teh.

Tekanan darah diukur dengan memasang manset di lengan atas. Tepi bawah manset kira-kira 2,5 cm di atas fossa kubital. Kemudian rasakan denyut arteri brakialis atau radial dengan satu tangan. Mengembang dan menggembungkan manset hingga tidak terasa denyut, naikan hingga 30 mmHg, kemudian kempiskan manset secara perlahan (3-4 mmHg/detik). Bunyi yang terdengar setelah manset dikempiskan disebut bunyi Korotkoff. Kemudian, tekanan darah ditentukan dengan menggunakan stetoskop yang diletakkan di atas arteri brakialis, manset dipompa dan dikempiskan seperti di atas. Perhatikan pada tekanan berapa suara tersebut muncul dan menghilang. (sistol dan diastol). Denyut nadi diukur selama satu menit dengan cara meraba denyut nadi dengan 2 atau 3 jari, yaitu jari telunjuk, jari tengah dan jari manis.

Data pengukuran yang digunakan adalah numerik. Penilaian uji normalitas distribusi data menggunakan Kolmogorov-Smirnov (lebih dari 50 sampel) atau Shapiro-Wilk (kurang dari atau sama dengan 50 sampel) dengan tingkat signifikansi $p \geq 0,05$. Sebaran data rerata tekanan darah dan nadi mempunyai distribusi normal, sehingga digunakan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan rerata antara 2 kelompok

yang sama. Investigasi ini telah menetapkan ambang kesalahan tipe I sebesar 5% dan ambang kesalahan tipe II sebesar 20%.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 55 partisipan penelitian yang memenuhi kriteria inklusi yang ditentukan. Tabel 1 menyajikan data demografi responden, termasuk jenis kelamin dan usia.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Variabel	Jumlah	Mean $\pm$ SD	Median (Min - Max)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	16 (29,1%)		
• Perempuan	39 (70,9%)		
Usia		20,24 $\pm$ 0.922	20 (19-24)

Tabel 2. Perbedaan Rerata Tekanan Darah Sistolik Sebelum Minum Teh dan 5, 10, dan 15 Menit Sesudah Minum The

Variable	Mean $\pm$ SD	Mean Difference $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference (Lower)	95% Confidence Interval of the Difference (Upper)	P-value
Systolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Systolic Blood Pressure After 5 Minutes	112,40 $\pm$ 9,209/121,85 $\pm$ 7,541	-9,455 $\pm$ 6,571	-11,231	-7,678	0,000
Systolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Systolic Blood Pressure After 10 Minutes	112,40 $\pm$ 9,209/118,95 $\pm$ 8,054	-6,545 $\pm$ 6,87	-8,405	-4,686	0,000

Systolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Systoli c Blood Pressure After 15 Minutes	112,40 ± 9,209/115,7 5 ± 8,744	-3,345 ± 6,734	-5,166	-1,525	0,001
--	--------------------------------------	-------------------	--------	--------	-------

Table 3. Perbedaan Rerata Tekanan Darah Diastolik Sebelum Minum Teh dan 5,10, dan 15 Menit Sesudah Minum The

Variable	Mean ± SD	Mean Difference 2	95% Confidence Interval of the Difference (Lower)	95% Confidence Interval of the Difference (Upper)	P- value
Diastolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Diasto lic Blood Pressure After 5 Minutes	72,80 ± 8,680/79,67 ± 8,596	-6,873 ± 5,972	-8,487	-5,258	0,000
Diastolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Diasto lic Blood Pressure After 10 Minutes	72,80 ± 8,680/78,04 ± 8,524	-5,236 ± 5,689	-6,774	-3,698	0,000
Diastolic Blood Pressure Before Drinking Tea/Diasto lic Blood Pressure After 15 Minutes	72,80 ± 8,680/75,96 ± 9,884	-3,164 ± 6,309	-4,869	-1,458	0,000

Tabel 4. Perbedaan Rerata Frekuensi Nadi Sebelum Minum Teh dan 5, 10, dan 15 Menit Sesudah Minum The

Variable	Mean $\pm$ SD	Mean Difference 2	95% Confidence Interval of the Difference (Lower)	95% Confidence Interval of the Difference (Upper)	P-value
Pulse Frequency Before Drinking Tea/Pulse Frequency After 5 Minutes	84,47 $\pm$ 8,478/91,84 $\pm$ 8,241	-7,364 $\pm$ 5,194	-8,768	-5,960	0,000
Pulse Frequency Before Drinking Tea/Pulse Frequency After 10 Minutes	84,47 $\pm$ 8,478/89,51 $\pm$ 8,126	-5,036 $\pm$ 4,570	-6,272	-3,801	0,000
Pulse Frequency Before Drinking Tea/Pulse Frequency After 15 Minutes	84,47 $\pm$ 8,478/86,82 $\pm$ 7,758	-2,345 $\pm$ 3,351	-3,251	-1,440	0,000

PEMBAHASAN

Teh dibuat dari daun yang diproses dari tanaman *Camellia sinensis*. Proses pembuatan teh melibatkan beberapa tahap, masing-masing berkontribusi pada rasa, aroma, dan kualitas akhir teh. Proses pengolahan teh terdiri dari proses pelayuan, penggilingan atau penggulungan, penyortiran basah, fermentasi, pengeringan, penyortiran kering, dan penyimpanan. Setiap tahap ini memainkan peran penting dalam mengubah daun mentah dari tanaman *Camellia sinensis* menjadi teh yang dikonsumsi di seluruh

dunia. Berbagai jenis teh, seperti teh hijau, teh hitam, teh oolong, dan teh putih, memiliki variasi dari proses ini untuk mendapatkan karakteristik yang khas. (Liang et al., 2021; Zhang et al., 2019) Teh mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti polifenol, teofilin, flavonoid/metixanthin, tanin, vitamin C dan E, katekin, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mo, Ge, Mg. (Abdolmaleki, 2016) Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi teh hijau dan hitam dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular dengan cara

mengurangi agregasi trombosit sehingga mencegah pembentukan pembekuan darah pada endotel, serta berperan sebagai antioksidan. (Chobanian et al., 2003) Hal ini terkait dengan kandungan dalam teh yaitu senyawa polifenol (flavonoid). (Hodgson & Croft, 2010) Pola makan berperan penting dalam pengobatan dan pengendalian tekanan darah tinggi. (Sang et al., 2011; Yang & Hong, 2013) Namun terdapat beberapa dampak negatif bagi tubuh jika teh dikonsumsi secara berlebihan, antara lain insomnia, kecemasan, delirium, peningkatan pernapasan, tremor otot, dan diuresis. (Misra et al., 2009) Hal ini terjadi karena teh mengandung kafein. Kandungan kafein pada teh memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain sebagai stimulan sistem saraf pusat karena dapat meningkatkan kadar dopamin di otak, meningkatkan tekanan darah serta menangkalkan radikal bebas. Kafein yang dikonsumsi dalam batas normal (200-400 mg/hari) dapat meningkatkan mood, memberikan kewaspadaan dan meningkatkan daya ingat jangka pendek. (Fiani et al., 2021; Masi et al., 2016) Teh diduga memiliki efek antihipertensi pada orang yang memiliki riwayat tekanan darah tinggi. (Yarmolinsky et al., 2015) Selain itu, data dari penelitian laboratorium menunjukkan bahwa teh dan metabolit sekundernya berperan penting dalam merelaksasi kontraksi otot polos, meningkatkan aktivitas sintase oksida nitrat endotel, mengurangi peradangan pembuluh darah, dan menghambat aktivitas renin, serta stres oksidatif anti-vaskular. (Lin et al., 2016) Sebuah survei menunjukkan bahwa flavonoid yang terkandung dalam teh berperan dalam mengontrol tekanan darah, namun teh juga mengandung kafein yang menyebabkan peningkatan tekanan darah dalam

jangka pendek. (Ciumărnean et al., 2020; Haghighatdoost et al., 2023; Hodgson et al., 2005)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan tekanan darah sistolik setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh dibandingkan dengan sebelum minum teh ($p=0.000$, $p=0.000$, $p=0.001$ ($p<0.05$)). Tekanan darah diastolik juga meningkat setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh dibandingkan dengan sebelum minum teh ($p=0.000$, $p=0.000$, $p=0.000$ ($p<0.05$)). Frekuensi nadi juga meningkat setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh dibandingkan dengan sebelum minum teh ($p=0.000$, $p=0.000$, $p=0.000$ ($p<0.05$)). Keadaan ini menunjukkan bahwa mengonsumsi teh dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik serta frekuensi nadi. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Hodgson et al. (1999) yang menunjukkan adanya peningkatan tekanan darah setelah meminum 4 cangkir teh hijau dan teh hitam. (Hodgson et al., 1999) Berdasarkan penelitian meta-analisis yang dilakukan oleh Noordzij et al. (2005), mengonsumsi teh hijau dapat meningkatkan tekanan darah karena teh hijau memiliki kadar kafein yang tinggi. (Noordzij et al., 2005) Hal ini juga sejalan dengan penelitian Geethavani et al. yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan detak jantung sebesar 4,4 denyut per menit (bpm) dari 72,9 bpm menjadi 77,3 bpm setelah 60 menit mengonsumsi kafein 5mg/kgBB karena kafein akan meningkatkan kekakuan aorta dan pembuluh darah besar akibat produksi angiotensin II dan katekolamin, dan kemungkinan adrenalin. (Geethavani et al., 2014) Namun, hal ini tidak sejalan dengan studi meta-analisis yang dilakukan oleh Liu et al. (2014), yang

menyatakan bahwa konsumsi teh (teh hijau dan hitam) dalam jangka panjang (≥ 12 minggu) dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan. Efek penurunan tekanan darah dari teh mungkin terkait dengan sifat antioksidan dan perlindungan endotelnya. Asupan teh telah dilaporkan memiliki berbagai efek menguntungkan pada fungsi vaskular, seperti efek anti-inflamasi, efek anti-platelet, dan efek anti-proliferatif. (Liu et al., 2014) Mengonsumsi teh hijau berkorelasi dengan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik, dan tingkat penurunannya bervariasi tergantung durasi, frekuensi dan jumlah konsumsi teh. Durasi minum teh yang lebih lama secara statistik dikaitkan dengan penurunan tekanan darah sistolik yang lebih besar. Menurut studi yang dilakukan oleh Zhao et al. (2023), pada kelompok dosis rendah, efek antihipertensi dari teh hijau adalah yang terbaik. Penurunan tekanan darah sistolik berada pada kisaran 1,21-1,85 mmHg. (Zhao et al., 2023)

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jumlah responden yang sedikit serta penelitian dilakukan pada saat jadwal perkuliahan sedang berlangsung sehingga faktor stres, aktivitas fisik dan kelelahan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan karena tidak dilakukan analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor tersebut.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi teh dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik serta frekuensi nadi pada mahasiswa kedokteran Universitas Tarumanagara setelah 5, 10, dan 15 menit mengonsumsi teh. Teh diduga memiliki efek antihipertensi pada

orang yang memiliki riwayat tekanan darah tinggi. Hal ini terjadi karena flavonoid yang terkandung dalam teh berperan dalam mengontrol tekanan darah, namun teh juga mengandung kafein yang menyebabkan peningkatan tekanan darah dalam jangka pendek. Oleh karena itu, Penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan analisis faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil perlu dilakukan untuk memperkuat temuan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdolmaleki, F. (2016). Chemical Analysis and Characteristics of Black Tea Produced in North of Iran. *Journal of Food Biosciences and Technology*, 6(1), 23-32.
- Butt, M. S., & Sultan, M. T. (2011). Coffee and its Consumption: Benefits and Risks. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(4), 363-373. <https://doi.org/10.1080/10408390903586412>
- Chauhan, A. R., Umurzakova, G., & Momunova, A. (2023). Hypertension Burden In Southeast Asia: An Escalating Epidemic. *Journal of Osh State University Medicine*, 2(2), 67-76. [https://doi.org/10.52754/16948831_2023_2\(2\)_9](https://doi.org/10.52754/16948831_2023_2(2)_9)
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jones, D. W., Materson, B. J., Oparil, S., Wright, J. T., & Roccella, E. J. (2003). Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, 42(6), 1206-1252. <https://doi.org/10.1161/01.H>

- YP.0000107251.49515.c2
Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Runcan, O., Vesa, Ștefan C., Răchișan, A. L., Negrean, V., Perné, M.-G., Donca, V. I., Alexescu, T.-G., Para, I., & Dogaru, G. (2020). The Effects of Flavonoids in Cardiovascular Diseases. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(18). <https://doi.org/10.3390/molecules25184320>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Eliani, N. P. A. I., Yenny, L. G. S., & Sukmawati, N. M. H. (2022). Aktivitas Fisik Sehari-hari Berhubungan dengan Derajat Hipertensi pada Pra Lansia dan Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas I Denpasar Timur. *Aesculapius Medical Journal*, 2(3), 188-194. <https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/amj/article/view/5567/3946>
- Fiani, B., Zhu, L., Musch, B. L., Briceno, S., Andel, R., Sadeq, N., & Ansari, A. Z. (2021). The Neurophysiology of Caffeine as a Central Nervous System Stimulant and the Resultant Effects on Cognitive Function. *Cureus*, 13(5), e15032. <https://doi.org/10.7759/cureus.15032>
- Geethavani, G., Rameswarudu, M., & Reddy, R. (2014). Effect of Caffeine on Heart Rate and Blood Pressure. *International Journal of Scientific and Research Publication*, 4(2), 1-4. www.ijsrp.org
- Gunaidi, F. C., Destra, E., Santoso, A. H., & Frisca, F. (2020). Hubungan Indeks Masa Tubuh dan Ligkar Pinggang Dengan Kejadian Hipertensi Pada Orang Dewasa Dengan Aktivitas Ringan Hingga Sedang. *Jurnal Medika Hutama*, 3(4), 2992-2996.
- Haghighatdoost, F., Hajhashemi, P., de Sousa Romeiro, A. M., Mohammadifard, N., Sarrafzadegan, N., de Oliveira, C., & Silveira, E. A. (2023). Coffee Consumption and Risk of Hypertension in Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/nu15133060>
- Heinrich, U., Moore, C. E., De Spirt, S., Tronnier, H., & Stahl, W. (2011). Green tea polyphenols provide photoprotection, increase microcirculation, and modulate skin properties of women. *The Journal of Nutrition*, 141(6), 1202-1208. <https://doi.org/10.3945/jn.110.136465>
- Hodgson, J. M., Burke, V., & Puddey, I. B. (2005). Acute effects of tea on fasting and postprandial vascular function and blood pressure in humans. *Journal of Hypertension*, 23(1), 47-54. <https://doi.org/10.1097/00004872-200501000-00012>
- Hodgson, J. M., & Croft, K. D. (2010). Tea flavonoids and cardiovascular health. *Molecular Aspects of Medicine*, 31(6), 495-502. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2010.09.004>
- Hodgson, J. M., Puddey, I. B., Burke, V., Beilin, L. J., & Jordan, N. (1999). Effects on blood pressure of drinking green and black tea. *Journal of*

- Hypertension*, 17(4), 457-463.
<https://doi.org/10.1097/00004872-199917040-00002>
- Kemenkes, R. (2018). *Hasil Utama Risetdas*. 57,58.
- Lee, D.-H., Blomhoff, R., & Jacobs, D. R. (2004). Review Is Serum Gamma Glutamyltransferase a Marker of Oxidative Stress? *Free Radical Research*, 38(6), 535-539.
<https://doi.org/10.1080/10715760410001694026>
- Liang, S., Granato, D., Zou, C., Gao, Y., Zhu, Y., Zhang, L., Yin, J.-F., Zhou, W., & Xu, Y.-Q. (2021). Processing technologies for manufacturing tea beverages: From traditional to advanced hybrid processes. *Trends in Food Science & Technology*, 118, 431-446.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.016>
- Lin, Q.-F., Qiu, C.-S., Wang, S.-L., Huang, L.-F., Chen, Z.-Y., Chen, Y., & Chen, G. (2016). A Cross-sectional Study of the Relationship Between Habitual Tea Consumption and Arterial Stiffness. *Journal of the American College of Nutrition*, 35(4), 354-361.
<https://doi.org/10.1080/07315724.2015.1058197>
- Liu, G., Mi, X.-N., Zheng, X.-X., Xu, Y.-L., Lu, J., & Huang, X.-H. (2014). Effects of tea intake on blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Nutrition*, 112(7), 1043-1054.
<https://doi.org/10.1017/S0007114514001731>
- Macfarlane, A., & Macfarlane, I. (2004). *The empire of tea : the remarkable history of the plant that took over the world*.
- Masi, C., Dinnella, C., Pirastu, N., Prescott, J., & Monteleone, E. (2016). Caffeine metabolism rate influences coffee perception, preferences and intake. *Food Quality and Preference*, 53, 97-104.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.06.002>
- Mesas, A. E., Leon-Muñoz, L. M., Rodriguez-Artalejo, F., & Lopez-Garcia, E. (2011). The effect of coffee on blood pressure and cardiovascular disease in hypertensive individuals: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(4), 1113-1126.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.111.016667>
- Misra, H., Mehta, D., Mehta, B. K., Soni, M., & Jain, D. C. (2009). Study of extraction and HPTLC - UV method for estimation of caffeine in marketed tea (Camellia sinensis) granules. *International Journal of Green Pharmacy*, 3(1), 47-51.
<https://doi.org/10.4103/0973-8258.49374>
- Noordzij, M., Uiterwaal, C. S. P. M., Arends, L. R., Kok, F. J., Grobbee, D. E., & Geleijnse, J. M. (2005). Blood pressure response to chronic intake of coffee and caffeine: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Hypertension*, 23(5), 921-928.
<https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000166828.94699.1d>
- Rodak, K., Kokot, I., & Kratz, E. M. (2021). Caffeine as a Factor Influencing the Functioning of the Human Body-Friend or Foe? *Nutrients*, 13(9).
<https://doi.org/10.3390/nu13093088>
- Sang, S., Lambert, J. D., Ho, C.-T., & Yang, C. S. (2011). The chemistry and biotransformation of tea

- constituents. *Pharmacological Research*, 64(2), 87-99. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2011.02.007>
- Shahoud, J. S., Sanvictores, T., & Aeddula, N. R. (2024). Physiology, Arterial Pressure Regulation. In *StatPearls*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29146535>
- Yang, C. S., & Hong, J. (2013). Prevention of Chronic Diseases by Tea: Possible Mechanisms and Human Relevance. *Annual Review of Nutrition*, 33(1), 161-181. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071811-150717>
- Yarmolinsky, J., Gon, G., & Edwards, P. (2015). Effect of tea on blood pressure for secondary prevention of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition Reviews*, 73(4), 236-246. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv001>
- Zhang, L., Ho, C., Zhou, J., Santos, J. S., Armstrong, L., & Granato, D. (2019). Chemistry and Biological Activities of Processed *Camellia sinensis* Teas: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1474-1495. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12479>
- Zhao, Y., Tang, C., Tang, W., Zhang, X., Jiang, X., Duoqi, Z., Kangzhu, Y., Zhao, X., Xu, X., Hong, F., & Liu, Q. (2023). The association between tea consumption and blood pressure in the adult population in Southwest China. *BMC Public Health*, 23(1), 476. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15315-5>