



## Pengaruh Pemberian Susu Rendah Lemak Terhadap Tekanan Darah Pada Wanita Postmenopause

Resti Mawarni<sup>1</sup>, Nuryanto<sup>2</sup>, Aryu Chandra<sup>3</sup>, Diana Nur Afifah<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2,3,4</sup> Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Penulis Korespondensi: [restimwr@outlook.com](mailto:restimwr@outlook.com)

### Kata kunci: ABSTRAK

Susu rendah lemak  
Tekanan darah  
Hipertensi  
Wanita

Hipertensi adalah suatu kondisi kronis yang prevalensinya semakin hari semakin meningkat, termasuk di Indonesia yang mencapai 34,1%. Jenis kelamin, usia, stress, dan kurang aktifitas fisik merupakan beberapa faktor risiko kejadian hipertensi. Susu rendah lemak mengandung sejumlah zat gizi yang terkait dengan efek menurunkan tekanan darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian susu rendah lemak terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik pada wanita postmenopause penderita hipertensi. Ini adalah penelitian eksperimental pada 19 subjek dengan riwayat hipertensi minimal satu bulan yaitu wanita postmenopause yang diambil secara *purposive sampling*. Subjek kelompok intervensi diberikan susu rendah lemak 2x/hari selama 2 minggu. Uji hipotesis menggunakan *Paired t-test*, *Wilcoxon*, *Independent t-test*, dan *Mann Whitney*. Terjadi penurunan tekanan darah sistolik kelompok intervensi sebesar 8,5 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 5,5 mmHg setelah pemberian susu rendah lemak selama 2 minggu. Perbedaan tekanan darah sistolik kelompok kontrol sebesar 1,1 mmHg sedangkan tekanan darah diastolik sebesar 0,6 mmHg. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara susu rendah lemak dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Namun, terdapat perbedaan yang signifikan secara klinis antara susu rendah lemak dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.

### ABSTRACT

Key word:  
Low fat milk  
Blood pressure  
Hypertension  
Women

Hypertension is a chronic condition whose prevalence is increasing day by day, including in Indonesia which reaches 34,1%. Gender, age, stress, and lack of physical activity are several risk factors for hypertension. Low-fat milk contains a number of nutrients associated with the effect of lowering blood pressure. The aim of this research was to analyze the influence of low-fat milk administration towards systolic and diastolic blood pressure in postmenopausal women with hypertension. This is an experimental study on 19 subjects with a history of hypertension for at least one month, namely postmenopausal women who were taken by purposive sampling. Subjects in the intervention group were given low fat milk 2x/day for 2 weeks. Hypothesis testing used the Shapiro-wilk test, paired t-test, Wilcoxon, Independent t-test, and Mann Whitney. There were a decrease in systolic blood pressure in the intervention group of 8,5 mmHg and diastolic blood pressure of 5,5 mmHg after being given low fat milk for 2 weeks. The difference in systolic blood pressure in the control group of 1,1 mmHg while diastolic blood pressure of 0,6 mmHg. There is no statistically significant difference between low-fat milk with systolic and diastolic blood pressure. However, there is clinically significant difference between low-fat milk with systolic and diastolic blood pressure.

This is an open-access article under the CC-BY-SA license.



## 1. Pendahuluan

Hipertensi adalah kondisi kronis tekanan darah arteri yang tinggi dan tergolong hipertensi bila tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg dan diastolik  $\geq 90$  mmHg [1]. Sekitar 7,5 juta kematian atau 12,8% dari total kematian di seluruh dunia disebabkan oleh hipertensi. Tahun 2025 diprediksi terjadi peningkatan prevalensi dewasa terkena hipertensi mencapai 1,56 miliar di seluruh dunia [2]. Kejadian hipertensi semakin hari semakin meningkat termasuk di Indonesia. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi hipertensi meningkat dari 25,8% pada 2013 menjadi 34,1% pada 2018 [3]. Salah satu provinsi dengan prevalensi tertinggi adalah Jawa Tengah.

Studi Wang *et al.* (2015) menyatakan konsumsi susu berhubungan terbalik dengan kejadian hipertensi dan tekanan darah [4]. Studi Soedamah-muthu *et al.* (2012) menunjukkan risiko hipertensi lebih rendah berhubungan dengan peningkatan konsumsi susu [5]. Protein susu (whey dan kasein) mempunyai aksi *angiotensin-converting enzyme inhibitor* sehingga terjadi penurunan produksi angiotensin II yang menyebabkan pembuluh darah melebar dan tekanan darah menurun [6].

Susu sapi per 100 ml mengandung 87% air, 3-4% lemak, 3,5% protein, 5% laktosa, dan 1,2% mineral.[7] Asupan tinggi protein akan meningkatkan konsentrasi asam amino plasma yang dapat merangsang ekskresi natrium di ginjal sehingga menyebabkan penurunan tekanan darah. Susu rendah lemak mengandung asam lemak jenuh lebih sedikit dibanding susu *whole-fat*. Studi Lana *et al.* (2018) menyatakan konsumsi moderat susu atau yoghurt rendah lemak dikaitkan dengan kontrol tekanan darah lebih baik pada penderita hipertensi.[8] Namun studi Heraclides *et al.* (2012) menyatakan tidak ada hubungan antara asupan produk susu total atau produk susu tertentu dengan tekanan darah dan kejadian hipertensi.[9]

Susu sapi mengandung 87% air, 3-4% lemak, 3,5% protein, 5% laktosa, dan 1,2% mineral per 100 ml [7]. Mekanisme penurunan tekanan darah susu rendah lemak terutama berkaitan dengan kandungan gizinya. Kandungan protein yang tinggi pada susu rendah lemak meningkatkan konsentrasi asam amino plasma, merangsang ekskresi natrium ginjal, dan menurunkan tekanan darah. Kandungan lemak jenuh pada susu ini juga lebih rendah dibandingkan susu *whole-fat*. Hal ini mengurangi sekresi leptin, membuat sistem saraf simpatis lebih pasif dan menurunkan tekanan darah. Studi Lana *et al.* (2018) menemukan bahwa asupan susu rendah lemak atau yoghurt dalam jumlah sedang dikaitkan dengan peningkatan kontrol tekanan darah pada penyandang hipertensi [8]. Namun, studi lain tidak menemukan hubungan antara asupan total atau spesifik produk susu dengan tekanan darah dan kejadian hipertensi [9].

Kejadian hipertensi meningkat pada usia 45-55 tahun dan setelah menopause lebih banyak terjadi pada wanita dibanding pria [10]. Berdasarkan data 10 besar penyakit di Panti Wredha Pucang Gading Semarang tahun 2010, hipertensi menempati urutan pertama sebesar 41,7% [11]. Penelitian sebelumnya menunjukkan prevalensi hipertensi di panti ini meningkat dari 34,78% pada 2014 menjadi 43,75% pada 2015 [12]. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ditemukan bahwa lansia di panti ini jarang mengonsumsi susu dalam kesehariannya, dan lebih banyak mengonsumsi teh dan air. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian susu rendah lemak terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik pada penderita hipertensi.

Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mendalami topik penelitian pada kelompok ini dan ingin menganalisis pengaruh pemberian susu rendah lemak terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik pada penyandang hipertensi.

## 2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Panti Wredha Pucang Gading Semarang pada bulan Juni 2021. Metode penelitian adalah eksperimental dengan bentuk *quasi experiment* dan desain yang digunakan yaitu desain paralel *pre-post test control group design*. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi diambil secara *purposive sampling*, besar subjek penelitian adalah 20 orang yang dijadikan 2 kelompok. Kriteria inklusi subjek penelitian yaitu wanita usia 60-90 tahun, memiliki riwayat hipertensi minimal satu bulan, tidak merokok, tidak konsumsi alkohol, dan bagi subjek yang mengonsumsi obat konsumsi susu minimal berbedanya 2 jam.

Subjek pada kelompok intervensi diberi susu rendah lemak sedangkan untuk kelompok kontrol tidak diberi perlakuan apapun. Susu rendah lemak yang digunakan yaitu Tropicana Slim® Vanilla Low Fat Milk dan diberikan 2x/hari selama 2 minggu sebanyak 4 sendok makan (40 gram) dan diseduh dengan 200 ml air. Selama penelitian, peneliti mencatat dan memantau efek pemberian konsumsi susu rendah lemak yang dirasakan oleh subjek kelompok intervensi. Tingkat kepatuhan konsumsi subjek dipantau dan dicatat dengan formulir daya terima. Pada hari ke-14 dilakukan kembali pengukuran tekanan darah.

Tinggi badan diukur dengan mikrotua kapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm, dan berat badan diukur dengan timbangan digital merk GEA kapasitas 150 kg dengan ketelitian 0,1 kg. Susu rendah lemak adalah variabel bebas, dan tekanan darah sistolik dan diastolik adalah variabel terikat. Variabel perancu adalah asupan makanan (lemak, natrium, magnesium, kalium, dan kalsium) yang dikumpulkan melalui *food recall 3x24 h*, serta aktivitas fisik yang dicatat melalui kuesioner IPAQ-2002 dan PASE yang telah dimodifikasi.

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran karakteristik subjek dan uji bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan uji statistik. Pada penelitian ini, pengaruh pemberian susu rendah lemak terhadap tekanan darah wanita postmenopause diawali dengan uji normalitas dengan Shapiro-Wilk. Kemudian, analisis bivariat dilakukan dengan uji *paired t-test* untuk data berdistribusi normal dan uji *Wilcoxon* bila data berdistribusi tidak normal. Untuk menilai signifikansi pengaruh intervensi antar kelompok, uji *t-test independent* untuk data distribusi normal dan uji *Mann Whitney* untuk data berdistribusi tidak normal digunakan.

Tinggi badan diukur dengan mikrotua berkapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm dan berat badan diukur dengan timbangan digital merek GEA berkapasitas 150 kg dengan ketelitian 0,1 kg. Susu rendah lemak sebagai variabel bebas, dan tekanan darah sistolik dan diastolik sebagai variabel terikat. Variabel perancu dalam penelitian ini meliputi asupan makanan (lemak, natrium, magnesium, kalium, kalsium) yang dikumpulkan melalui *food recall 3x24 h*, dan aktivitas fisik yang dicatat melalui modifikasi kuesioner IPAQ-2002 dan PASE. Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik subjek, dan uji bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan terikat. *Paired-t test* dilakukan pada data yang berdistribusi normal dan *Wilcoxon-test* jika data berdistribusi tidak normal. Untuk menilai signifikansi efek intervensi antar kelompok, *independent t-test* digunakan untuk data yang berdistribusi normal dan *Mann-Whitney* untuk data berdistribusi tidak normal. Nilai *p* dianggap signifikan jika  $p < 0,05$  dengan tingkat kepercayaan 95%. Penelitian ini telah mendapatkan *Ethical Clearance* sebelum penelitian dilakukan dari Komisi Bioetika Penelitian Kedokteran/Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang (No.68/III/2021/Komisi Bioetik).

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### Karakteristik subjek

Sebanyak 40 orang bersedia diperiksa tekanan darah saat *screening* dan subjek yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 19 orang yang dibagi ke dalam 2 kelompok yaitu 10 orang pada kelompok intervensi dan 9 orang kelompok kontrol. Subjek intervensi dalam penelitian ini dianggap tidak patuh apabila konsumsi susu rendah lemak kurang dari 80%. Selama penelitian 3 orang memiliki masalah kepatuhan karena asupan susu lebih rendah dibanding subjek lainnya.

Tabel 1 menunjukkan sebagian besar subjek penelitian berada pada kelompok usia 60-75 tahun, tidak memiliki riwayat keluarga hipertensi, serta memiliki status gizi obesitas (50%) pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki status gizi normal (55,6%). Seseorang berusia lebih dari 55 tahun berisiko 5 kali lebih besar terkena hipertensi [13]. Tekanan darah wanita setelah menopause meningkat lebih tinggi dibanding pria disebabkan oleh perubahan hormon estrogen. Penurunan hormon estrogen mempengaruhi aliran darah, membuat jantung lebih tegang untuk memastikan kelancaran sirkulasi darah dan berakibat peningkatan tekanan darah [14]. Obesitas berkaitan dengan hipertensi karena insulin mampu menginduksi retensi natrium yang akhirnya mengakibatkan tekanan darah meningkat [15]. Peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) setiap 1 unit meningkatkan tekanan darah diastolik sebesar 1 mmHg pada pria dan 0,6 mmHg pada wanita [16].

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kelompok intervensi (n=10)		Kelompok kontrol (n=9)	
	N	%	N	%
Usia				
60-75	7	70	6	66,7
76-90	3	30	3	33,3
Riwayat keluarga hipertensi				
Ada	1	10	2	22,2
Tidak	9	90	7	77,8
Indeks Massa Tubuh				
<18,5	1	10	2	22,2
18,5-22,9	3	30	5	55,6
23-24,9	1	10	0	0
≥25	5	50	2	22,2
Riwayat penyakit				
Hipertensi	4	40	4	44,4
Hipertensi dan diabetes mellitus	3	30	1	11,1
Hipertensi dan lainnya (kolesterol, asam urat, maag, pegal-pegal, katarak)	3	30	4	44,4

Tabel 2. Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik	Intervensi (n=10)			Kontrol (n=9)		
	N	%	Rerata±SD	N	%	Rerata±SD
Kurang	9	90	15,60±2,271	2	20	24,22±4,57
Baik	1	10		7	70	7

Kategori aktivitas fisik dapat dilihat pada Tabel 2. Aktivitas fisik dikategorikan berdasarkan nilai rerata 2 kelompok dan dikategorikan baik jika total skor  $\geq 19,91$  dan kurang jika total skor  $< 19,91$ . Sebanyak 90% subjek kelompok intervensi memiliki aktivitas fisik kurang dan 70% kelompok kontrol memiliki aktivitas fisik baik. Aktivitas fisik akan membantu menurunkan berat badan berlebih, meningkatkan efisiensi sistem kardiovaskular, dan kondisi psikologis secara menyeluruh [17]. Aktivitas fisik 30-60 menit/hari atau minimal 3x seminggu dapat menurunkan tekanan darah sebesar 4-9 mmHg [18].

#### Asupan gizi

Asupan lemak jenuh tergolong cukup pada kelompok intervensi dan lebih pada kelompok kontrol sedangkan asupan natrium pada kedua kelompok tergolong cukup. Asupan kalium, kalsium, dan magnesium pada kedua kelompok secara keseluruhan termasuk kategori kurang. Asupan zat gizi yang dapat berpengaruh terhadap tekanan darah antara lain lemak, natrium, kalium, kalsium, dan magnesium [19]. Kebiasaan konsumsi lemak jenuh dan lemak trans berkaitan erat dengan hipertensi. Asupan lemak jenuh yang tinggi meningkatkan risiko *atherosclerosis* yang berkaitan dengan peningkatan tekanan darah [20]. Studi *Prospective Urban Rural Epidemiology* (PURE) skala besar menunjukkan bahwa setiap kenaikan 1 gram ekskresi kalium per hari menghasilkan penurunan tekanan darah sistolik 1,08 mmHg sedangkan 1 gram ekskresi natrium menyebabkan peningkatan tekanan darah sistolik 2,11 mmHg [21]. Wanita postmenopause juga sensitif terhadap garam dan tidak dibatasinya asupan garam dapat menyebabkan retensi air karena peningkatan natrium dalam tubuh yang akan memberi tekanan pada pembuluh darah sehingga meningkatkan tekanan darah [22]. Adapun data asupan antar kelompok tersebut tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Asupan Lemak, Natrium, Kalium, Kalsium, dan Magnesium

Asupan	Intervensi (n=10)			Kontrol (n=9)		
	N	%	Rerata±SD	N	%	Rerata±SD
<b>Lemak (jenuh)</b>						
Cukup (<7% dari total energi)	8	80	1,20±0,422	3	33,3	1,67±0,500
Lebih (≥7% dari total energi)	2	20		6	66,7	
<b>Natrium</b>						
Cukup (1000-1400 mg)	10	100	1±0,000	9	100	1±0,000
Lebih (>1400 mg)	0	0		0	0	
<b>Kalium</b>						
Kurang (<4700 mg)	10	100	1±0,000	9	100	1±0,000
Cukup (≥4700 mg)	0	0		0	0	
<b>Kalsium</b>						
Kurang (<1200 mg)	10	100	1±0,000	9	100	1±0,000
Cukup (≥1200 mg)	0	0		0	0	
<b>Magnesium</b>						
Kurang (<320 mg)	10	100	1±0,000	9	100	1±0,000
Cukup (320-340 mg)	0	0		0	0	

### Hubungan konsumsi susu rendah lemak dan tekanan darah

Pengaruh pemberian susu rendah lemak terhadap tekanan darah pada wanita postmenopause dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara tekanan darah sistolik ( $p=0,075$ ) dan tekanan darah diastolik ( $p=0,235$ ) sebelum dan setelah intervensi. Sementara uji *independent sample test* di atas menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara tekanan darah sistolik ( $p=0,262$ ) dan tekanan darah diastolik setelah intervensi dan kontrol ( $p=0,317$ ). Namun, secara klinis perbedaan tekanan darah yang dianggap signifikan yaitu  $\geq 5$  mmHg untuk tekanan darah sistolik dan  $\geq 2,5$  mmHg untuk tekanan darah diastolik sehingga penurunan tekanan darah pada penelitian ini sudah tergolong signifikan [23].

Tabel 4. Perbedaan Tekanan Darah Sebelum dan Setelah pada Kelompok Intervensi

Kelompok	Tekanan Darah Sistolik			Tekanan Darah Diastolik		
	Sebelum	Setelah	$p$	Sebelum	Setelah	$p$
Intervensi	150±17,64	141,5±22,12	0,075*	85±11,78	79,5±8,64	0,235**
Kontrol	147±25,49	146±19,44	0,782*	84±13,33	84±11,12	0,880*

\*Paired t-test; \*\*wilcoxon test

Tabel 5. Perbandingan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Sebelum Intervensi dan Kontrol

Kategori	Intervensi	Kontrol	$p$
$\Delta$ TDS	8,5±13,34	1,1±11,67	0,262
$\Delta$ TDD	5,5±13,63	0,6±10,74	0,317

TDS: tekanan darah sistolik, TDD: tekanan darah diastolik,  $\Delta$ TDS: penurunan tekanan darah sistolik,  $\Delta$ TDD: penurunan tekanan darah diastolik

Berbagai hasil penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan terbalik antara konsumsi susu rendah lemak dengan tekanan darah [5], [8], [24]. Namun, hasil penelitian tentang hubungan konsumsi susu dan tekanan darah tidak sepenuhnya konsisten. Hal tersebut dapat disebabkan oleh banyaknya ragam jenis makanan yang digolongkan sebagai produk susu seperti bentuk cair dan padat, rendah lemak dan lemak penuh, fermentasi dan non-fermentasi serta dapat dipengaruhi usia serta kesehatan subjek yang diintervensi. Studi

mendelian mendapatkan hasil tidak adanya hubungan konsumsi produk susu total atau produk susu tertentu dengan hipertensi [9]. Studi Kevin *et al.* (2013) dengan subjek pria dan wanita dengan prehipertensi atau hipertensi tingkat 1 menyatakan tidak adanya hubungan antara konsumsi susu rendah lemak dengan tekanan darah setelah diberikan susu rendah lemak selama 5 minggu [25].

Hasil penelitian ini dapat dipengaruhi oleh tingkat kepatuhan konsumsi susu rendah lemak, penyakit penyerta yang diderita, dan tingkat stress. Suatu penelitian menyatakan bahwa efektivitas intervensi nonfarmakologis pada suatu kondisi dapat bergantung pada tingkat kepatuhan intervensi. Semakin tinggi tingkat kepatuhan maka semakin besar peluang mendapatkan hasil intervensi yang diinginkan [26].

Suatu penelitian menyatakan bahwa diabetes mellitus atau sindrom metabolik dapat mempengaruhi efek intervensi non farmakologis[27] Peningkatan volume cairan di peredaran darah dan resistensi vaskular perifer terkait erat dengan peningkatan tekanan darah. Penderita diabetes mellitus mengalami resistensi arteri perifer yang meningkat karena bentuk pembuluh darah yang berubah, sedangkan peningkatan volume cairan tubuh dikaitkan dengan hiperinsulinemia, yang disebabkan oleh hiperglikemia dan resistensi insulin [28]. Mekanisme peningkatan aktivitas saraf simpatis, yang dapat meningkatkan tekanan darah secara bertahap (tidak menentu), berhubungan dengan stres dan hipertensi. Stres berkepanjangan dapat menyulitkan penurunan tekanan darah tinggi [29].

Formulir daya terima yang selalu dicatat selama penelitian dan sikap penerimaan subjek dipantau untuk menentukan tingkat kepatuhan subjek. Subjek mengakui langsung mengalami stress selama penelitian. Tingkat kepatuhan subjek dan tingkat stres tidak dijelaskan lebih lanjut Walaupun dalam penelitian ini.

#### 4. Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah intervensi dengan susu rendah lemak ( $p>0,05$ ). Namun, secara klinis, perbedaan ini tergolong signifikan (penurunan tekanan darah sistolik  $\geq 5$  mmHg dan tekanan darah diastolik  $\geq 2,5$  mmHg).

#### 5. Referensi

- [1] B. W. and A. E. S. Thomas Unger, Claudio Borghi, Fadi Charchar, Nadia A. Khan, Neil R. Poulter, Dorairaj Prabhakaran, Agustin Ramirez, Markus Schlaich, George S. Stergiou, Maciej Tomaszewski, Richard D. Wainford, "2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines," *Hypertension*, vol. 75, pp. 1334–1357, 2020, doi: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>.
- [2] T. JS, S.-B. H, M. Fabarakash, L. Nikniaz, and Z. Nikniaz, "Prevalence and associated factors of prehypertension and hypertension in Iranian population : the lifestyle promotion project (LPP)," *PLoS One*, vol. 11, no. 10, 2016, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165264>.
- [3] Kementerian Kesehatan RI, "Hasil Utama RISKESDAS 2018," Jakarta, 2018. Accessed: Sep. 21, 2019. [Online]. Available: [depkes.go.id](http://depkes.go.id)
- [4] H. Wang, C. Fox, L. Troy, N. Mckeown, and P. Jacques, "Longitudinal association of dairy consumption with the changes in blood pressure and the risk of incident hypertension : the Framingham Heart Study," *Br J Nutr*, vol. 114, no. 1, pp. 1877–1899, 2015, doi: <https://doi.org/10.1017/S0007114515003578>.
- [5] M. D., "Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review.," *Circulation*, vol. 133, pp. 187–225, 2016, doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018585).
- [6] A. Masdiana C. Padaga, *Susu Sebagai Nutrasetika untuk Penyakit Gangguan Metabolik*. Palembang: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [7] D. Muehlhoff, E.; Bennett, A.; McMahon, *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. [Online]. Available: [fao.org](http://fao.org)
- [8] A. Lana, J. Banegas, P. Guallar-castillon, F. Rodriguez-artalejo, and E. Lopez-garcia, "Association of dairy consumption and 24-hour blood pressure in older adults with

- hypertension,” *Am J Med*, vol. 131, no. 10, pp. 1238–1249, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.04.039>.
- [9] A. Heraclides *et al.*, “Dairy intake, blood pressure and incident hypertension in a general British population: the 1946 birth cohort,” *Eur. J. Nutr.*, vol. 51, no. 5, pp. 583–591, Aug. 2012, doi: [10.1007/s00394-011-0242-z](https://doi.org/10.1007/s00394-011-0242-z).
- [10] Z. J. Song JJ, Ma Z, Wang J, Chen LX, “Gender differences in hypertension,” *J Cardiovasc Transl Res*, vol. 13, pp. 47–54, 2020, doi: <https://doi.org/10.1007/s12265-019-09888-z>.
- [11] S. E. Setyaningsih, “Perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah terapi mengkudu pada wanita penderita hipertensi (studi kasus di panti wredha pucang gading semarang tahun 2010),” Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2011. [Online]. Available: <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/7313>
- [12] A. R. Nurahmandani *et al.*, “Efektivitas Pemberian Terapi Rendam Kaki Air Jahe Hangat Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Dengan Hipertensi Di Panti Wredha Pucang Gading Semarang,” *J. ilmu keperawatan dan kebidanan*, 2016.
- [13] B. Olack, F. Wabwire-mangen, L. Smeeth, J. M. Montgomery, N. Kiwanuka, and R. F. Breiman, “Risk factors of hypertension among adults aged 35 – 64 years living in an urban slum Nairobi , Kenya,” *BMC Public Health*, vol. 15, no. 1251, pp. 1–9, 2015, doi: [10.1186/s12889-015-2610-8](https://doi.org/10.1186/s12889-015-2610-8).
- [14] A. Maheswari and B. Maheswari, “Hypertension and Menopause,” *Hypertens. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–26, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10043-0066>.
- [15] H. Mahiroh, E. Astutik, and rochmad ardiansyah Pratama, “The Association of Body Mass Index, Physical Activity, and Hypertension in Indonesia,” *J. Ners*, vol. 14, no. 1, 2019, doi: <https://doi.org/10.20473/jn.v13i2.12811>.
- [16] K. Maatta, *Genetic and Environmental Hypertension Risk Factors in the TAMRISK Cohort*. Tampere: Tampere University Press, 2018. [Online]. Available: <http://tampub.uta.fi>
- [17] D’Isanto and Tiziana, “Health and Physical Activity,” *Sport Sci.*, vol. 10, no. 1, pp. 100–5, 2017.
- [18] Muhadi, “JNC 8: Evidence-Based Guideline Penanganan Pasien Hipertensi Dewasa,” *Cermin Dunia Kedokt.*, vol. 43, no. 1, pp. 54–59, 2016.
- [19] K. Charlton, “diet and blood pressure,” in *nutrition health for disease prevention*, 2nd ed., human press, 2006, pp. 111–127.
- [20] R. N. Sobari, R. Yuliati, and S. Zulaekah, “Hubungan asupan asam lemak jenuh dan tak jenuh dengan kadar kolesterol HDL pada pasien penyakit jantung koroner di RSUD Dr. Moewardi,” Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2014.
- [21] M. O’donnell, A. Mente, and S. Rangarajan, “Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events,” *N Engl J Med*, vol. 371, no. 7, pp. 612–623, 2014, doi: <https://doi.org/10.1056/nejmoa1311889>.
- [22] J. Gupta, S. Kumar, and S. Agrawal, “Study of Association between Body Mass Index and Hypertension in Elderly in a Rural Teaching Hospital,” *World J Pharm Med Res*, vol. 2, pp. 107–9, 2016.
- [23] G. Nicole, B. Mark, E. Katherine, A. Kevin, K. David, and C. Jason, “Achieving rapid blood pressure control with digital therapeutics : retrospective cohort and machine learning study,” *JMIR*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: <https://doi.org/10.2196/13030>.
- [24] M. Ding, T. Huang, H. K. Bergholdt, B. G. Nordestgaard, C. Ellervik, and L. Qi, “Dairy consumption, systolic blood pressure, and risk of hypertension: Mendelian randomization study.” *BMJ*, vol. 356, p. j1000, 2017, doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j1000>.
- [25] K. C. Maki *et al.*, “Effects of low-fat dairy intake on blood pressure, endothelial function, and lipoprotein lipids in subjects with prehypertension or stage 1 hypertension,” *Vasc. Health Risk Manag.*, vol. 9, pp. 369–379, 2013, doi: <https://doi.org/10.2147/vhrm.s45684>.
- [26] I. Sharon, bogardus jr Sidney, W. Christianna, L. Linda, and A. Joseph, “the role of adherence on the effeciveness of nonpharmacologic interventions evidents from the delirium prevention trial,” *Arch Intern Med*, vol. 163, pp. 958–964, 2003, doi: [10.1001/archinte.163.8.958](https://doi.org/10.1001/archinte.163.8.958).
- [27] C. JD., “Overview of physiology, vascular biology, and mechanisms of hypertension.” *J Manag Care Pharm.*, vol. 13:, no. S6–S8, 2007, doi: [https://doi.org/10.1892/0899-7256\(2007\)13\[S6:S8\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0899-7256(2007)13[S6:S8]2.0.CO;2)

<https://doi.org/10.18553/jmcp.2007.13.s5.6>.

- [28] H. M. Shimamoto K, Ando K, Fujita T, Hasebe N, Higaki J *et al.*, “Japanese Society of Hypertension Committee for Guidelines for the Management of Hypertension. The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension (JSH 2014).,” *Hypertens Res.*, vol. 37, pp. 253–390, 2014, doi: <https://doi.org/10.1038/hr.2014.20>.
- [29] A. Steptoe and M. Kivimaki, “Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge,” *Annu Rev Public Heal.*, vol. 34, pp. 337–54, 2013, doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031912-114452>.