

EFEK MINUMAN SERBUK HYTENSOL TERHADAP KADAR Na^+ , K^+ , Cl^- DAN TEKANAN DARAH PADA PENDERITA HIPERTENSI DI POSBINDU WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAKRANEGARA KOTA MATARAM

Oleh

Aladhiana Cahyaningrum^{1*}, I Nyoman Adiyasa², Yuli Laraeni³, Nurul Inayati⁴, Suhaema⁵
^{1,2,3,5} Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram

⁴Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram

E-mail: *¹aladhiana.cahyaningrum@gmail.com

Article History:

Received: 23-12-2025

Revised: 03-01-2026

Accepted: 26-01-2026

Keywords: Hytensol,
Hipertensi, Tekanan Darah,
Elektrolit

Abstract: Diet rendah natrium dan tinggi kalium merupakan salah satu alternatif pengendalian tekanan darah pada pasien hipertensi. Hypertension solution (Hytensol) merupakan minuman serbuk yang menggabungkan 4 bahan pangan (pisang ambon, tomat, jagung dan tempe) yang mengandung tinggi kalium (1.388 mg) dan rendah natrium (15 mg) per 100 g bahan. Hal ini memberikan peluang minuman serbuk hytensol sebagai terapi untuk membantu menurunkan tekanan darah pasien hipertensi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek minuman serbuk Hytensol terhadap kadar elektrolit Na^+ , K^+ , Cl^- darah dan tekanan darah penderita hipertensi. Penelitian ini menggunakan rancangan post test only control group design. Sampel penelitian adalah penderita hipertensi yang memenuhi kriteria berjumlah 30 orang. Data tekanan darah sampel dikumpulkan menggunakan alat tensimeter digital, kadar elektrolit Na^+ , K^+ , Cl^- melalui pemeriksaan laboratorium dengan pengambilan sampel darah, data konsumsi minuman serbuk hytensol dikumpulkan dengan cara food weighing. Sampel berusia antara 40-60 tahun, dengan jenis kelamin sebagian besar (80%) adalah perempuan. Sebagian besar sampel kelompok perlakuan (60%) dan sampel kelompok control (66,67%) termasuk dalam katagori dengan onset penyakit < 12 bulan, sedangkan dari aktifitas Sebagian besar sampel kelompok perlakuan (80%) dan sampel kelompok control (66,7%) memiliki aktifitas ringan. Hasil pemeriksaan tekanan darah kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan (sistolik $p = 0.001 < 0.05$; diastolic $p = 0.021 < 0.05$). Hasil pemeriksaan kadar elektrolit darah Na^+ , K^+ , Cl^- pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p = > 0,05$).

Minuman serbuk hytensol memberikan efek terhadap penurunan tekanan darah (sistolik dan diastolic) pada penderita hipertensi, namun tidak memberikan efek terhadap kadar elektrolit Na^+ , K^+ , Cl^- , Darah.

PENDAHULUAN

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan penyakit tidak menular yang hingga saat ini masih merupakan tantangan besar di Indonesia mengingat angka kejadian yang cenderung meningkat. Hal ini tampak pada hasil survei Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2023 menunjukkan prevalensi hipertensi di Indonesia sebesar 34,1%, meningkat dari 25,8% pada tahun 2013. Indonesia berada pada urutan kedua prevalensi hipertensi tertinggi di wilayah Asia Tenggara setelah Myanmar (WHO, 2013). Menurut data dari Dinkes Prov. NTB, dari 10 Kabupaten/Kota yang berada di NTB, Kota Mataram menempati posisi ketiga angka kejadian hipertensi setelah Kabupaten Lombok Timur dan Sumbawa dengan prevalensi 18,12% (Dikes NTB, 2015). Seseorang dikatakan hipertensi bila memiliki tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg pada pemeriksaan yang berulang (PERKI 2015). Menurut WHO, hipertensi merupakan faktor resiko beberapa penyakit, terutama penyakit- penyakit yang berkaitan dengan sistem sirkulasi dan pembuluh darah.

Salah satu penyebab terjadinya hipertensi karena adanya peningkatan kadar elektrolit natrium dan klorida serta penurunan kadar elektrolit kalium (Arum YTG, 2019). Elektrolit merupakan zat penting dalam tubuh manusia. Natrium merupakan ion utama yang berada pada cairan ekstraseluler. Meningkatnya kadar natrium yang masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan volume cairan ekstraseluler meningkat, kemudian tubuh akan meretensi cairan tersebut sehingga terjadi peningkatan volume darah. Kalium membantu dalam menjaga keseimbangan cairan elektrolit, asam dan basa. Apabila tubuh mengalami penurunan asupan kalium, maka dapat menyebabkan gangguan tekanan darah berupa hipertensi. (Rohatin A & Prayuda CW. 2020).

Pada penderita hipertensi reabsorpsi natrium pada tubulus ginjal meningkat karena stimulasi beberapa natrium pengangkut yang terletak di membran luminal serta pompa natrium yang terletak di membran basolateral (Meneton, 2005). Peningkatan reabsorpsi ion natrium (Na^+) berakibat pula pada peningkatan sekresi ion kalium (K^+) di tubulus distal dan kolektivus ginjal (Krum, 2007). Otak akan merespon terhadap konsumsi garam yang tinggi dengan merangsang kelenjar adrenal untuk mensekresikan *Endogenous digitalis-like factor* (EDLF) (Blaustein et al., 2006). Pelepasan EDLF akan menyebabkan retensi natrium dengan meningkatkan aktivitas dan ekspresi pompa natrium pada ginjal (Ferrari, 2006). Retensi natrium melalui pelepasan EDLF dan keadaan hipokalemia akan menghambat pompa (Na^+/K^+ -ATPase) pada arteri dan arteriolar sel otot polos pembuluh darah, sehingga meningkatkan konsentrasi natrium dan mengurangi konsentrasi kalium dalam cairan intraseluler (Blaustein et al., 2006). Peningkatan natrium intraseluler akan merangsang penukar natrium-kalsium ($\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$) pada membran sel otot polos untuk membawa kalsium ke dalam sel, hal ini menyebabkan kalsium sitosol meningkat yang dapat memicu kontraksi otot polos pembuluh darah (*vasokonstriksi*) dan menyebabkan tekanan darah menjadi tinggi (Ferrari et al., 2006).

Diet rendah Natrium dan tinggi kalium merupakan salah satu alternatif pengendalian tekanan darah pada penderita hipertensi (Tangkilisan, 2013). Beberapa bahan pangan yang mengandung tinggi kalium adalah pisang dan tomat. Pisang ambon memiliki kandungan kalium lebih tinggi dan natrium lebih rendah dibandingkan dengan buah pisang lainnya, satu buah pisang ambon mengandung ± 600 mg kalium (Peni dan Sulisdiana, 2015) dan memiliki

efek menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi. Bahan pangan lain yang mengandung tinggi kalium yaitu tomat mengandung 235 mg kalium per 100 g bahan. (Tangkilisan et al., 2013; Peni dan Sulisdiana.,2015). Hasil penelitian Suarni dan Yasin (2011) menyebutkan bahwa jagung mengandung serat pangan, asam lemak tak jenuh dan antioksidan yang dapat menurunkan hipertensi. Menurut Hidayat (2016), tempe merupakan pangan fungsional tinggi serat dan mengandung senyawa bioaktif seperti isoflavon, daidzein, glisitein dan genistein, sehingga dapat menjadi salah satu alternatif bahan pangan yang dapat menurunkan hipertensi (Astawan,2017). Selanjutnya, Ardiningsih (2017) melakukan penelitian dengan menggabungkan keempat bahan pangan di atas (pisang ambon, tomat, jagung dan tempe) menjadi minuman serbuk dengan nama *Hypertension solution* (Hytensol) dengan hasil analisis kandungan kalium dan natrium yaitu 1.388 mg kalium dan 15 mg natrium per 100 gram bahan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa minuman serbuk hytensol berpotensi untuk membantu menurunkan tekanan darah pasien hipertensi. Selain itu, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendorong pengembangan pengobatan tradisional dan komplementer di berbagai negara, yang menekankan perlunya penilaian yang komprehensif dan ilmiah (Preyadarsheni, 2025). Berdasarkan hal tersebut dipandang perlu untuk dilakukan kajian lebih lanjut melalui penelitian eksperimental yang bertujuan untuk membuktikan efek minuman serbuk hytensol terhadap kadar elektrolit Na⁺, K⁺, Cl⁻, Darah serta penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *Post-test Only Control Group Design*. Dalam desain ini kelompok eksperimen/perlakuan maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa minuman serbuk hytensol, sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan minuman serbuk hytensol, namun minuman tersebut diberikan setelah selesai penelitian. Adapun pemberian minuman hytensol diberikan 1 (satu) kali sehari selama 14 hari berturut-turut. Pada akhir penelitian kedua kelompok dilakukan *post test* berupa pengukuran tekanan darah dan pemeriksaan kadar Na⁺, K⁺, Cl⁻ darah serta asupan makanan/minuman.

Penelitian dilakukan pada bulan April 2018 yang berlokasi di Posbindu wilayah kerja Puskesmas Cakranegara Kota Mataram. Pembuatan minuman serbuk hytensol dilakukan di laboratorium diet Jurusan Gizi, Poltekkes Mataram Kemenkes RI. Penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan etik (*ethical approval*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Mataram, Nomor: LB.01.03/6/1812.1/2018.

Data tekanan darah, dikumpulkan dengan cara mengukur tekanan darah sampel yang dilakukan oleh tenaga kesehatan (perawat) di rumah sampel masing masing, menggunakan alat tensimeter digital. Data kadar Na⁺, K⁺, Cl⁻ di kumpulkan melalui pengambilan sampel darah serum oleh tenaga kesehatan (analisis) untuk kemudian dilakukan uji laboratorium di Rumah Sakit Biomedika Mataram. Pemeriksaan kadar Na⁺, K⁺, Cl⁻ dilakukan dengan alat *Cornley electrolytes analyzers*. Data asupan makan sampel dilakukan dengan metode *recall* konsumsi selama 2 hari (hari libur dan hari kerja) menggunakan *form food recall* yang dilakukan oleh tenaga gizi Sedangkan data konsumsi minuman serbuk hytensol dikumpulkan dengan cara *food weighing* setiap hari selama perlakuan.

Pembuatan minuman serbuk Hytensol dilakukan dengan pencampuran bahan-bahan berupa tepung jagung 50 g, tempe 50g, pisang ambon 50g, tomat sayur, 50g, coklat bubuk 2 g, gula pasir 30 g dan air 50 ml. Langkah-langkah pembuatan minuman serbuk hytensol sebagai berikut (Ardiningsih et al., 2017): 1). Tempe, tomat dan pisang ambon dibersihkan kemudian dipotong-potong 2). Timbang semua bahan (tepung jagung, tempe, tomat, pisang ambon, gula pasir, coklat bubuk dan air) sesuai berat yang telah ditentukan 3). Tempe yang sudah ditimbang dikukus selama 15 menit 4). Tepung jagung, tempe kukus, tomat, pisang ambon, gula pasir, coklat bubuk dan air dihaluskan dengan menggunakan blender 5). Adonan yang telah tercampur rata dimasak sambil terus diaduk hingga mengkristal 6). Selanjutnya diratakan di atas loyang lalu di panggang dalam oven dengan suhu 60-80^o C dalam waktu 2 jam 7). Adonan yang telah matang diiris/dipotong-potong kecil lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2-3 hari 8). Adonan yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan alat penggiling sehingga dihasilkan serbuk. 9). Selanjutnya serbuk diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh untuk menghasilkan serbuk yang halus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 orang, terdiri dari kelompok perlakuan (penderita hipertensi yang diberi minuman hytensol) sebanyak 15 orang dan kelompok kontrol (penderita hipertensi yang tidak diberi minuman hytensol) sebanyak 15 orang. Karakteristik sampel berdasarkan umur, jenis kelamin, onset penyakit dan aktifitas disajikan pada table 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian Berdasarkan Umur, Jenis Kelamin, Onset Penyakit Dan aktifitas.

NO	Karakteristik	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
		n	Persentase (%)	n	Persentase (%)
1.	Umur				
	40-49 tahun	10	66,7	4	26,7
	50-60 tahun	5	33,3	11	73,3
2.	Jenis Kelamin				
	Perempuan	12	80,0	12	80,0
	Laki laki	3	20,0	3	20,0
3	Onset Penyakit				
	< 12 bulan	9	60,0	10	66,7
	>12 bulan	6	40,0	5	33,7
4.	Aktifitas				
	Ringan	12	80,0	10	66,7
	Sedang	2	13,3	5	33,3
	Berat	1	6,7	0	0,0

Tabel 1 menunjukkan bahwa, karakteristik usia pada penelitian ini memiliki distribusi yang tidak merata yaitu pada kelompok perlakuan sebagian besar (66,7%) berada pada kategori usia 40-49, sedangkan pada kelompok kontrol sebagian besar (73,3%) berada pada kategori usia 50-60 tahun. Pertambahan umur dan proses penuaan menyebabkan bertambahnya serabut kolagen di pembuluh darah dan dinding arteriolar sehingga dinding pembuluh tersebut mengeras. Dengan berkurangnya elastisitas ini, daerah yang dipengaruhi

tekanan sistolik akan menyempit sehingga tekanan darah rata-rata meningkat. Tingginya tekanan darah sejalan dengan bertambahnya umur yang disebabkan oleh perubahan struktur pada pembuluh darah besar, sehingga pembuluh darah menjadi lebih sempit dan dindingnya kaku, sebagai akibatnya adalah meningkatnya tekanan darah sistolik (Rahajeng dan Tuminah, 2009). Semakin umur bertambah, terjadi perubahan pada arteri dalam tubuh menjadi lebih lebar dan kaku yang mengakibatkan kapasitas pembuluh darah menjadi berkurang. Pengurangan ini menyebabkan tekanan sistol menjadi bertambah. Menua juga menyebabkan gangguan mekanisme neurohormonal seperti system renin-angiotensin-aldosteron dan juga menyebabkan meningkatnya konsentrasi plasma perifer serta adanya Glomerulosklerosis akibat penuaan dan intestinal fibrosis mengakibatkan peningkatan vasokonstriksi dan ketahanan vaskuler, sehingga mengakibatkan meningkatnya tekanan darah (hipertensi). Hal ini didukung dengan hasil penelitian Eni (2019), menunjukkan bahwa usia ≥ 45 tahun lebih beresiko 8.4 kali (C.I 95 % : OR 2.9-24.2) menderita hipertensi bila dibandingkan dengan usia <45 tahun.

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah, hal ini disebabkan karena jenis kelamin berpengaruh terhadap kadar hormon seseorang. Perempuan memiliki kecenderungan angka kejadian hipertensi lebih tinggi daripada laki-laki. Ditinjau dari karakteristik jenis kelamin, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel berjenis kelamin perempuan. Hasil ini didukung sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Eksanoto. (Ramadia Eka Putri, 2013). Bahwa perempuan akan mengalami peningkatan risiko hipertensi setelah menopause yaitu usia di atas 45 tahun. Perempuan yang telah mengalami menopause memiliki kadar estrogen yang rendah. Sedangkan estrogen ini berfungsi meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL) yang sangat berperan dalam menjaga kesehatan pembuluh darah. Pada wanita menopause, kadar estrogen yang menurun juga akan diikuti dengan penurunan kadar HDL. Sehingga dampak yang akan ditimbulkan ketika HDL rendah dan Low Density Lipoprotein (LDL) tinggi adalah terjadinya atherosclerosis sehingga tekanan darah akan tinggi.

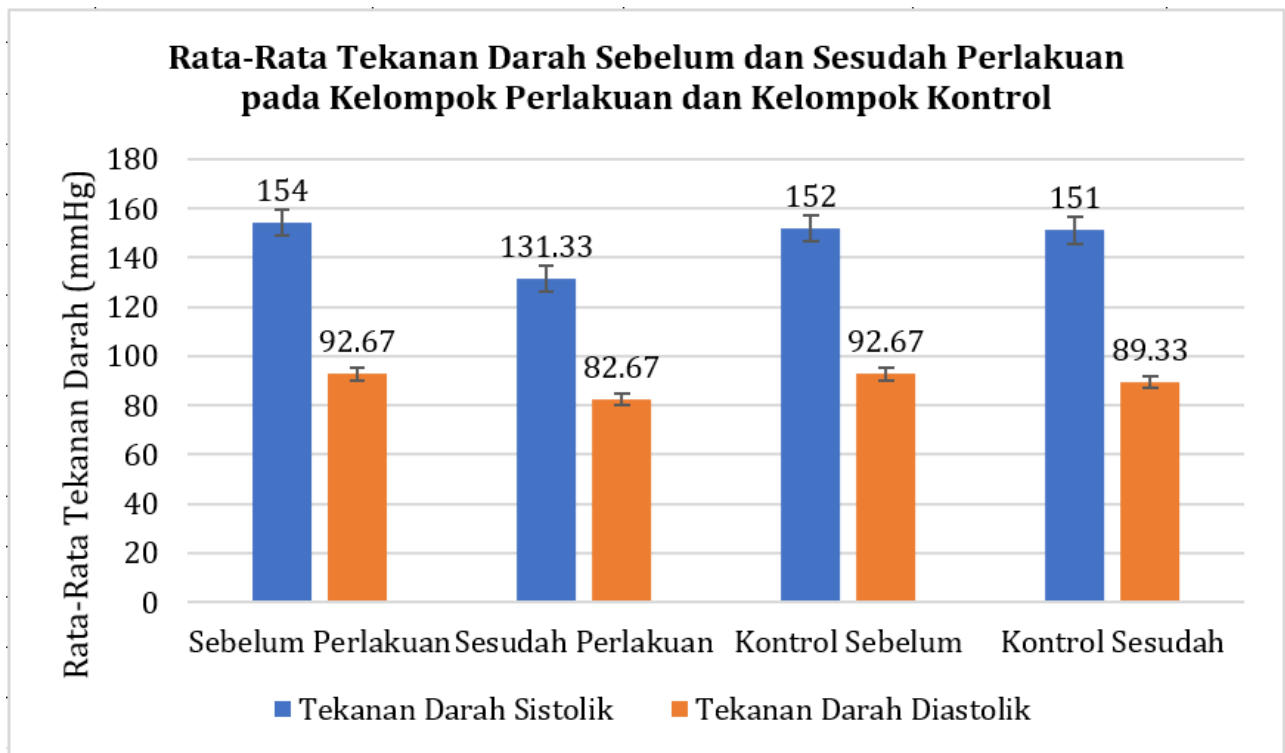
Perempuan akan mengalami peningkatan risiko tekanan darah tinggi setelah menopause yaitu pada usia diatas 45 tahun. Perempuan yang belum menopause dilindungi oleh hormon estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL). Kadarkolesterol HDL rendah dan tingginya kadar LDL (Low Density Lipoprotein) mempengaruhi terjadinya proses aterosklerosis dan mengakibatkan tekanan darah tinggi (Sari, 2017). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Irza (2009) di Nagari Bungo Tanjung Sumatera Barat, dengan prevalensi hipertensi pada wanita lebih besar dari pada pria, dengan presentase 66,67% pada wanita dan 33,33% pada pria.

Berdasarkan onset penyakit, hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar sampel termasuk dalam katogeri dengan onset penyakit < 12 bulan. Onset penyakit atau lama menderita penyakit dapat mempengaruhi tingkat kecemasan pasien secara signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Laksita (2016) bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama hipertensi dengan tingkat kecemasan responden. Semakin lama responden mengalami hipertensi, semakin tinggi tingkat kecemasan yang dirasakan responden. Pada kejadian kecemasan penderita hipertensi, respon fisiologis.

World Health Organization (WHO) mendefinisikan aktifitas fisik sebagai pergerakan yang dihasilkan oleh otot skeletal yang membutuhkan pengeluaran energi. Bekerja, bermain,

menyelesaikan pekerjaan rumah, melakukan perjalanan, dan berekreasi serta berolahraga merupakan aktifitas fisik. Melakukan aktifitas yang moderat sampai berat bermanfaat bagi kesehatan. Sebaliknya kurang aktifitas fisik dapat menyebabkan penyakit tidak menular, diantaranya hipertensi. Pada penelitian ini sebagian besar sampel memiliki aktifitas ringan. Kurangnya aktivitas fisik meningkatkan resiko menderita hipertensi. Orang yang tidak aktif cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga otot jantungnya harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi, makin besar dan sering otot jantung memompa, maka makin besar tekanan yang dibebankan pada arteri sehingga tekanan darah akan meningkat (Kinasih et al., 2021). Seseorang yang kurang melakukan aktivitas, pengontrolan nafsu makannya sangat labil sehingga mengakibatkan konsumsi energi yang berlebihan sehingga nafsu makan bertambah yang akhirnya berat badannya naik dan dapat menyebabkan kegemukan (global 2023). Menurut Triyanto (2014), kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan resiko obesitas. berat badan seseorang bertambah, maka volume darah akan bertambah pula, sehingga beban jantung dalam memompa darah juga bertambah. Beban berat badan yang semakin besar, semakin berat kerja jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh sehingga tekanan perifer dan curah jantung dapat meningkat kemudian menimbulkan hipertensi yang semakin berat. Lansia yang melakukan aktivitas fisik atau olah raga yang teratur dapat menyebabkan jantung dapat terlatih dan menjadi lebih kuat dan lebih teratur. Disamping itu dengan berolahraga dapat melatih elastisitas otot-otot termasuk pembuluh darah sehingga dalam mengalirkan darah ke seluruh tubuh dapat lancar. Secara teori aktivitas fisik sangat memengaruhi stabilitas tekanan darah. Pada orang yang tidak aktif melakukan kegiatan cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi. Hal tersebut mengakibatkan otot jantung bekerja lebih keras pada setiap kontraksi. Makin keras otot jantung dalam memompa darah, makin besar pula tekanan darah yang membebankan pada dinding arteti sehingga tahanan perifer yang menyebabkan kenanikan tekanan darah. yang pada akhirnya dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Disisi lain aktivitas fisik dapat mencegah tekanan darah tinggi dan jika dilakukan oleh penderita hipertensi dapat membantu menurunkan tekanan darah (Pescatello et al,2019). Selama aktivitas fisik, otot membutuhkan energi di luar metabolisme untuk bergerak, sedangkan jantung dan paru-paru membutuhkan energi tambahan untuk mengantarkan zat gizi dan oksigen ke seluruh tubuh dan membuang sisa-sisa dari tubuh. Jumlah energi yang dibutuhkan tergantung pada seberapa banyak otot yang bergerak, berapa lama dan seberapa keras pekerjaan itu dilakukan. Aktivitas fisik yang teratur bermanfaat untuk mengatur berat badan dan memperkuat sistem jantung dan pembuluh darah (Herawati et al., 2020) Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh (Herawati et al., 2020) dan (Sarumaha & Diana, 2018) yang juga menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran tekanan darah pada kelompok perlakuan dan kelompok control sebelum dan sesudah perlakuan, hasilnya tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Rata rata Tekanan Darah Kelompok Perlakuan dan kelompok Kontrol sebelum dan sesudah perlakuan.

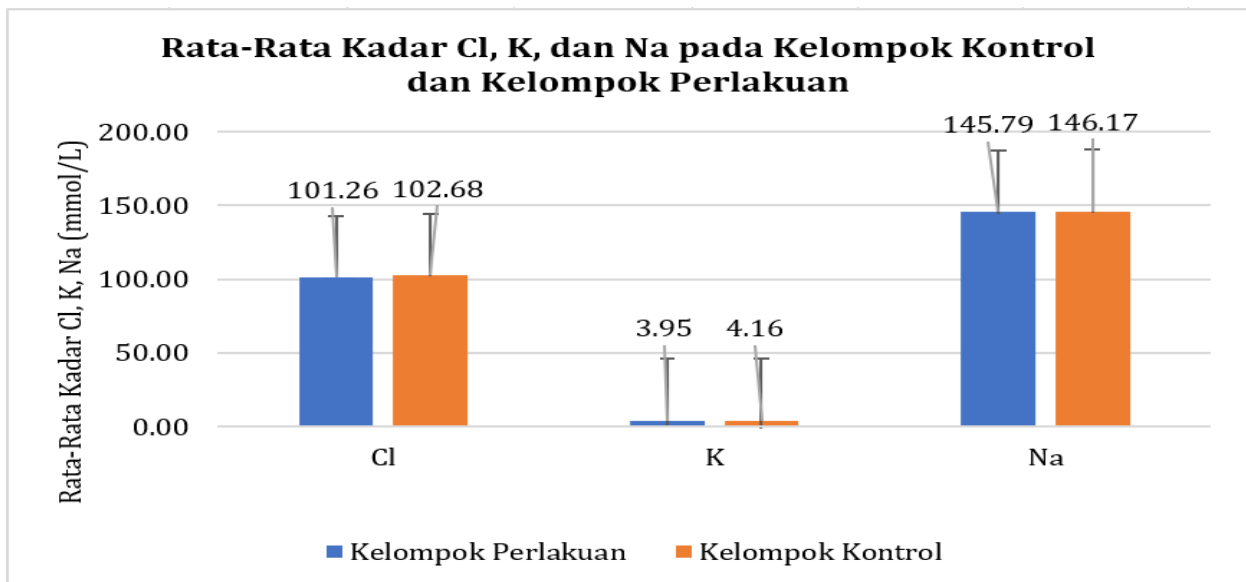
Gambar 1 menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan terjadi penurunan tekanan darah baik sistolik maupun diastolic, yaitu sistolik sebelum perlakuan rata rata tekanan darah 154 mmHg setelah perlakuan pemberian minuman hytensol mengalami penurunan menjadi 131,33 mmHg, begitupula dengan tekanan darah diastolic sebelum perlakuan rata rata tekanan darah 92,67 mmHG setelah perlakuan pemberian minuman hytensol mengalami penurunan menjadi 82,67 mmHg. Sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan minuman hytensol meskipun terjadi penurunan namun penurunan tidak signifikan, Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik dan diastolik kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa minuman serbuk hytensol terdapat perbedaan signifikan ($p < 0.05$), dimana sistolik $p=0.001$ dan diastolic $p=0.021$, artinya, pemberian hytensol memberikan efek yang signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik. Berbeda dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan minuman hytensol, bahwa tekanan darah sistolik dan diastolic tidak terdapat perbedaan ($p>0,05$) dimana nilai sig. sistolik $p=0,928$ dan diastolic $p=0,132$).

Penurunan tekanan darah baik sistolik maupun diastolic pada kelompok perlakuan disamping konsumsi obat salah satunya disebabkan pemberian minuman hytensol, dimana minuman hytensol mengandung protein kedelai pada tempe yang merupakan salah satu bahan pembuatan minuman serbuk hytensol. Kedelai pada tempe mengandung asam amino arginin yang merupakan prekursor untuk nitric oxide (NO) yang memiliki efek vasodilator. Menurut Harrison, 2000 Nitric oxide memiliki sifat menghambat agregasi (penggumpalan) platelet darah sehingga dapat melancarkan sirkulasi darah). Kedelai juga mengandung

isoflavon yang merupakan fitoestrogen yang secara struktural mirip dengan estrogen yang diduga menunjukkan aktivitas antihipertensi melalui peningkatan NO dan menurunkan angiotensin serta mampu menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas. Dalam kedelai terdapat tiga jenis isoflavon, yaitu daidzein, glisitein, dan genistein (Nakajima et al. 2005; Astawan 2017). Beberapa penelitian menunjukkan kedelai memiliki efek positif terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi (Harrison 2000; Sagara 2004). Tempe memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan kedelai yaitu memiliki daya cerna protein, karbohidrat, dan lemak yang lebih baik, kandungan vitamin yang lebih tinggi, serta bioavailabilitas mineral yang lebih baik. Pada proses fermentasi oleh *Rhizopus oligosporus* yang terjadi pada proses pengolahan kedelai menjadi tempe mampu menghidrolisis protein dan beberapa senyawa kompleks lainnya menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti asam amino dan peptidapeptida (Astawan et al. 2017). Tempe yang bersifat hipotensive juga disebabkan oleh adanya peptide bioaktif tempe yang mampu bersifat sebagai inhibitor ACE (Angiotensin Converting Enzyme) yang merupakan enzim untuk mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II, dimana angiotensin inilah yang memiliki peranan kunci dalam menaikkan tekanan darah.

Penurunan tekanan darah pada kelompok perlakuan yang diberikan minuman hytensol yaitu disamping adanya peptide bioaktif tempe, juga minuman hytensol mengandung kalium yang cukup tinggi berasal dari pisang dan tomat. Konsumsi kalium yang banyak akan meningkatkan konsentrasinya didalam cairan intraseluler sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraseluler dan menurunkan tekanan darah. Menurut Nainggolan, 2021 bahwa kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan menimbulkan efek vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan retensi perifer total dan akan meningkatkan output jantung. Kalium berpartisipasi dalam memelihara keseimbangan cairan, elektrolit dan asam basa. Mekanisme bagaimana kalium dapat menurunkan tekanan darah adalah kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan retensi perifer total dan meningkatkan output jantung, kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan berkhasiat sebagai diuretika, kalium dapat mengubah aktivitas sistem renin-angiotensin, kalium dapat mengatur saraf perifer dan sentral yang mempengaruhi tekanan darah. Kalium (potassium) merupakan ion utama didalam cairan intraseluler

Penelitian yang dilakuakn oleh Silzer tahun 2007, menjelaskan bahwa tekanan darah meningkat ketika asupan natrium tinggi. Asupan tinggi natrium diperkirakan menyebabkan 17% dari kasus hipertensi. Kadar Na pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan yang diberikan minuman serbuk hytensol dengan kelompok kontrol



Gambar 2. Grafik rata rata kadar Cl, K dan Na pada kelompok perlakuan dan kelompok control.

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar Na^+ darah pada kelompok perlakuan dengan kelompok control. Menurut Kee (1996) dan Chris (2010), kadar Natrium dalam darah normalnya adalah 135-145 mmol/L, sedangkan kadar Na kedua kelompok berada sedikit diatas batas nilai normal, yaitu rata-rata kadar Na^+ kelompok perlakuan adalah 145,79 mmol/L dan 146,17 mmol/L. Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasi natrium didalam cairan ekstraselular meningkat. Ketika konsentrasi natrium didalam cairan ekstraseluler meningkat maka tekanan osmotik darah akan meningkat pula, hal ini menyebabkan osmoreseptor pada hipotalamus akan terangsang kemudian kelenjar hipofisis akan dirangsang lebih aktif untuk menyekresikan hormon ADH yang bersifat antidiuretik untuk meningkatkan permeabilitas tubulus ginjal terhadap air sehingga reabsorpsi air pada tubulus distal dan duktus koligentes ginjal meningkat. Akibatnya, volume cairan ekstraselular meningkat dan menyebabkan meningkatnya volume darah. Jantung harus memompa keras untuk mendorong volume darah yang meningkat melalui ruang pembuluh darah sehingga tekanan darah menjadi tinggi (hipertensi) (Sobel et al., 1999).

Asupan natrium yang direkomendasikan menurut WHO yaitu maksimal 2000 mg/hari (Hypertension, 2021). Dalam jumlah normal natrium dapat membantu tubuh mempertahankan keseimbangan cairan tubuh untuk mengatur tekanan darah. Natrium dengan jumlah yang berlebihan dapat menahan air (retensi), sehingga dapat meningkatkan volume darah dan mengakibatkan kerja jantung lebih keras untuk memompa dan tekanan darah menjadi meningkat (Anggriani, 2018). Pada penanganan hipertensi, asupan natrium yang dianjurkan adalah 70-100 meq natrium setiap harinya, dapat dicapai dengan tidak memberi garam pada makanan selama atau sesudah memasak dan menghindari makanan yang diawetkan dengan kandungan tinggi natrium (Benowitz, 2002). Diet rendah natrium dan tinggi kalium merupakan salah satu alternatif pengendalian tekanan darah pada penderita hipertensi (Tangkilisan, 2013). Beberapa bahan pangan yang mengandung tinggi kalium adalah pisang dan tomat. Pisang ambon memiliki kandungan kalium lebih tinggi dan

natrium lebih rendah dibandingkan dengan buah pisang lainnya, Pada penelitian ini digunakan pencampuran bahan-bahan berupa tepung jagung 50 g, tempe 50g, pisang ambon 50g, tomat sayur, 50g, coklat bubuk 2 g, gula pasir 30 g dan air 50 ml sebagai minuman serbuk Hytensol yang mengandung rendah natrium yaitu 15 mg natrium per 100 gram bahan. Pemberian minuman ini pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar natrium meskipun tidak signifikan ($P>0,05$), dimana kadar Natrium dalam darah kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan kelompok control. Penurunan kadar Natrium yang tidak signifikan ini kemungkinan waktu pemberian hanya 14 hari, sehingga untuk memperoleh penurunan yang optimal diperlukan waktu pemberian yang lebih lama.

Menurut Sacher (2002), nilai rujukan kadar Kalium dalam darah normalnya adalah 3.5- 5.3 mmol/L. Pada penelitian ini rata-rata kadar K^+ baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol berada dalam batas nilai normal. Kadar K^+ darah harus dikontrol agar tetap dalam batas yang normal karena gradien K^+ di kedua sisi membran sel sangat menentukan potensial listrik membran tersebut dimana potensial listrik ini memengaruhi eksitabilitas listrik pada jaringan seperti saraf dan otot, termasuk jantung (Chris, 2010). Cara kerja kalium berlawanan dengan natrium, dimana konsumsi K^+ yang banyak akan meningkatkan konsentrasinya di dalam cairan intraselular, sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraselular dan menurunkan tekanan darah (Hendrayani, 2009).

Klorida merupakan anion utama dalam cairan ekstrasel. Jumlah ion klorida dalam tubuh diperkirakan sebanyak 1,1 gr/kgBB dengan konsentrasi dalam darah antara 97- 111 mmol/L. Fungsi klorida dalam tubuh belum diketahui secara jelas, tetapi klorida diketahui berperan dalam pengaturan osmolalitas, volume darah, netralitas listrik, menjaga keseimbangan asam dan basa, serta mengatur derajat keasaman lambung (Ishak 2014; Anwari, 2007). Pada penelitian ini, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,05$) antara kadar Cl^- darah pada penderita hipertensi kelompok perlakuan dengan penderita hipertensi kelompok control, dimana kadar Cl^- kelompok perlakuan 101,26 mmol/L dan kelompok control 102,68 mmol/L, kadar ini masih dalam batas normal. Hal ini kemungkinan dikarenakan Cl^- dapat melakukan transport pasif, khususnya transport pada membran luminal sel tubulus ginjal sehingga Cl^- yang berlebihan dapat langsung dikeluarkan ke tubulus ginjal melalui saluran pada membran luminal yang terbuka (Horacio et al. 2007).

KESIMPULAN

Minuman serbuk hytensol memberikan efek terhadap penurunan tekanan darah (sistolik dan diastolic) pada penderita hipertensi, namun tidak memberikan efek terhadap kadar elektrolit Na^+ , K^+ , Cl^- , Darah.

Acknowledgement

Penulis utama dan koresponding author berkontribusi dalam penentuan ide penelitian, bertanggung jawab terhadap pelaksanaan penelitian, dan penulisan manuskrip. Anggota peneliti pertama dan kedua berkontribusi dalam penentuan ide penelitian, identifikasi teknis metode penelitian, dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan penelitian. Anggota peneliti ke empat dan ke lima bertugas dalam membantu menganalisis data dan penulisan manuskrip. Seluruh penulis berperan serta dalam melakukan finalisasi manuskrip dengan aktif.

Conflict Of Interest And Funding Disclosure

Semua penulis tidak memiliki *conflict of interest* terhadap artikel ini. Penelitian ini didanai oleh Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (BPPSDMK) Kemenkes RI melalui penelitian hibah bersaing Tahun 2018

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adam L. (2019). Determinan hipertensi pada lanjut usia.;1(2):82–9.
- [2] Afriani, B., Camelia R., & Astriana, W. (2023). Analisis Kejadian Hipertensi pada Lansia. Jurnal Gawat Darurat, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.32583/jgd.v5i1.912>
- [3] Anggraini P, Rusdi R, Ilyas Ei. (2016). Kadar Na⁺, K⁺, Cl⁻, Dan Kalsium Total Serum Darah Serta Hubungannya Dengan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi.. 2016;12(1):50–66.
- [4] Ardiningsih M, Soleha NZ, & Rahmi UN. (2017). Formulasi Minuman Serbuk Berbasis Pangan Lokal sebagai Pangan Alternatif untuk Penderita Hipertensi. KTI Jurusan Gizi pada PPKM Poltekkes Kemenkes Mataram,
- [5] Arum YTG. (2019). Hipertensi pada Penduduk Usia Produktif (15-64 Tahun). Higeia Journal of Public Health Research and Development.
- [6] Astawan M, Wresdiyati T, Maknun L. 2017. Tempe: Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif Untuk Kesehatan. Bogor: IPB Press
- [7] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 2013
- [8] Blaustein MP, Zhang J, Chen L, Hamilton BP. 2006. How does salt retention raise blood pressure? Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 290: 514–23
- [9] Dinas Kesehatan Provinsi NTB. 2015. Profil Kesehatan Provinsi NTB. Mataram: Dinas Kesehatan Provinsi NTB.
- [10] Ferrari P, Ferrandi M, Valentini G, Bianchi G. 2006. Rostafuroxin: an ouabain antagonist that corrects renal and vascular Na⁺-K⁺-ATPase alterations in ouabain and adducin-dependent hypertension. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 290: 529-35.
- [11] Fitri Y, Rasmikawati R, Zulfah S, & Nurbaiti N. (2018). Asupan natrium dan kalium sebagai faktor penyebab hipertensi pada usia lanjut. AcTion: Aceh Nutrition Journal.
- [12] Grillo, A., Salvi, L., Coruzzi, P., Salvi, P., & Parati, G. (2019). Sodium intake and hypertension. Nutrients, 11(9), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu11091970>
- [13] He, F. J., Tan, M., Ma, Y., & MacGregor, G. A. (2020). Salt Reduction to Prevent Hypertension and Cardiovascular Disease: JACC State-of-theArt Review. Journal of the American College of Cardiology, 75(6), 632–647. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.055>
- [14] Hidayat DM. 2016. USSEC Soyfood Programme Indonesia-Forum Tempe Indonesia di dalam: Kuliah Tamu Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mataram, Mataram, September 16-27.
- [15] Horacio J. Adroque, M.D., and Nicolaos E. Madias, M.D. 2007. Mechanisms Of Disease: Sodium and potassium in the pathogenesis of Hypertension. The new england journal of medicine 356: 1966-78
- [16] Kemenkes RI. (2019). Hipertensi Si Pembunuh Senyap. Kementrian Kesehatan RI, 1–5. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin->

- hipertensi-si-pembunuh-senyap. pdf [Diakses tanggal 10 Februari 2025].
- [17] K. Preyadarsheni and T. Komalavalli. (2025). HR LC-MS FOR THE MANAGEMENT OF SYSTEMIC HYPERTENSION (RATHTHA KOTHIPPU NOI). International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (IJPSR). 2025; Vol. 15(3): 741-751. E-ISSN: 0975-8232; P-ISSN: 2320-5148
 - [18] Meneton P, Jeunemaitre X, de Wardener HE, MacGregor GA. 2005. Links among dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. *Physiol Rev* 85: 679-715.
 - [19] Nainggolan R. Asupan Natrium, Kalium dan Tekanan Darah Penderita Hipertensi (Studi Literatur) Tahun 2021. Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang; 2021
 - [20] Nakajima N, Nozaki N, Ishihara K, Ishikawa A, Tsuji H. (2005). Analysis of Isoflavone Content in Tempeh, a Fermented Soybean, and Preparation of a New Isoflavone-Enriched Tempeh. *Journal of Bioscience and Engineering*;100:685- 689.
 - [21] Octarini, D. L., Meikawati, W., & Purwanti, I. A. (2023). Hubungan Kebiasaan Konsumsi Makanan Tinggi Natrium dan Kalium Dengan Tekanan Darah Pada Usia Lanjut. *Prosiding Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1(9), 10–17. <https://doi.org/10.26714/pskm.v1i9september.186>
 - [22] Peni T, Sulisdiana. 2015. Efektifitas Jus Pisang dan Air Kelapa Muda Terhadap Tensi Lansia Penderita Hipertensi. *Hospital Majapahit* 7: Hal 1-10.
 - [23] Perki. 2015. Pedoman Tatalaksana Hipertensi pada Penyakit Kardiovaskular. Jakarta.
 - [24] Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, Powell KE, Kraus WE, (2019) et al. Physical Activity to Prevent and Treat. *Med Sci Sport Exerc*;51(6):1314–23.
 - [25] Rohatin A, Prayuda CW. (2020). Hubungan Asupan Natrium, Kalium Dengan Hipertensi Pada Lansia Di Poliklinik Penyakit Dalam. *Jurnal Fakultas Ilmu Kesehatan*
 - [26] Sangadah, K. (2023). Hubungan Asupan Zat Gizi (Natrium, Kalium, Kalsium, Magnesium) dan Aktifitas Fisik Dengan Kejadian Hipertensi. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 2(3), 12-20. <https://doi.org/10.15294/nutrizione.v2i3.61280>
 - [27] Septiananda, R. (2021). Hubungan Asupan Natrium, Magnesium dan Kalium Dengan Kadar Tekanan Darah Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari. Skripsi. Kendari: Politeknik Kesehatan Kendari
 - [28] Suarni S, Yasin M. 2011. Jagung Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *IPTEK Tanaman Pangan* 6(1): Hal 41-56.
 - [29] Tangkilisan, dkk. 2013. Pengaruh Terapi Diet Pisang Ambon (Musa Paradisiaca Var. Sapientum Linn) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Klien Hipertensi Di Kota Bitung. *Ejournal keperawatan (e-Kp)* 1: Hal 1-6
 - [30] Triyanto E. (2014). Pelayanan Keperawatan bagi penderita hipertensi secara terpadu. Yogyakarta: Graha Ilmu.
 - [31] WHO. (2023). Global report on hypertension: The Race Against A Silent Killer. In World Health Organization, 1.
 - [32] Yanti R. (2019). Hubungan Kadar Natrium, kalium, kalsium terhadap hipertensi pada pasien CAPD di RSUD Dr. Moewardi.