

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Tekanan Darah

Tekanan darah adalah kemampuan darah dalam melawan kekuatan tekanan dinding arteri saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh (Rachman dkk., 2021). Tekanan darah merupakan tekanan yang dihasilkan oleh darah terhadap pembuluh darah akibat dari pengaruh volume darah dan elastisitas pembuluh darah. Peningkatan tekanan darah diakibatkan oleh volume darah yang meningkat dan elastisitas pembuluh darah yang mulai menurun sehingga dapat mengganggu sistem peredaran darah. Jika volume darah mulai menurun dan elastisitas pembuluh darah mulai meningkat, maka akan mengakibatkan penurunan tekanan darah (Rony dkk, 2010 dalam Sapuat dkk., 2017).

B. Hipertensi

1. Pengertian Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi penyakit tidak menular yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik masing-masing ≥ 140 mmHg dan ≥ 90 mmHg dan diukur selama selang waktu 5 menit dalam keadaan cukup istirahat serta dilakukan pengukuran sebanyak dua kali untuk mendapatkan hasil yang akurat (Kemenkes RI, 2017). Penyakit yang menyerang sistem peredaran darah manusia dan ditandai dengan tekanan darah sistolik dan diastolik di atas batas normal sebesar $\geq 140/90$ mmHg disebut sebagai Hipertensi atau tekanan darah tinggi (Naim dkk., 2019). Hipertensi merupakan penyakit yang dapat meningkatkan kejadian morbiditas maupun mortalitas akibat dari peningkatan tekanan darah sistolik (fase darah yang sedang di pompa oleh jantung) dan tekanan darah diastolik (fase darah yang kembali ke jantung) dengan nilai masing-masing ≥ 140 mmHg dan ≥ 90 mmHg (Triyanto, 2014).

2. Etiologi Hipertensi

Etiologi hipertensi dibagi menjadi dua yakni hipertensi primer dan hipertensi sekunder.

- a. Hipertensi primer merupakan 90% dari kasus penderita hipertensi. Belum diketahui secara pasti penyebab dari hipertensi jenis ini. Namun demikian, terdapat faktor yang dapat melatarbelakanginya yakni faktor genetik, psikologis serta stres. Faktor lingkungan dan diet atau pola makan yang salah seperti asupan natrium yang berlebihan serta kurangnya asupan kalsium dan kalium juga dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. Satu-satunya tanda dari hipertensi jenis ini adalah terjadinya peningkatan tekanan darah dan gejalanya akan timbul ketika penderita hipertensi telah mengalami komplikasi di organ target seperti ginjal, mata, otak, maupun jantung (Dafriani & Prima, 2019). Hipertensi ini tidak menimbulkan gejala yang khusus dan hampir memperoleh pengobatan sepanjang waktu, sehingga terdapat 70% orang tidak menyadari bahwa mereka mengalami peningkatan tekanan darah, 54% orang mendapatkan pengobatan, dan hanya 34% orang yang dapat mengendalikan tekanan darahnya (Telaumbanua & Tobing, 2022).
- b. Hipertensi sekunder merupakan hipertensi yang penyebab dan patofisiologinya dapat diketahui dengan jelas sehingga, bisa diberikan pengobatan berupa terapi farmakologi dengan tepat dan direncanakan dengan baik. Hipertensi ini dapat berasal dari penyakit lain seperti gagal ginjal, diabetes mellitus, hingga gangguan sistem saraf pusat (Dafriani & Prima, 2019). Hipertensi sekunder dapat dicurigai ketika berada pada usia < 40 tahun yang disertai dengan peningkatan tekanan darah secara tiba-tiba, terjadi pendarahan pada retina, hingga tidak adanya respon terhadap pengobatan (Simatupang, 2018)

3. Klasifikasi Hipertensi

Tabel 2.1 Klasifikasi tekanan darah dari JNC – VII 2003

No	Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
1	Normal	< 120	< 80
2	Prehipertensi	120-139	80-89
3	Hipertensi Derajat 1	140-159	90-99
4	Hipertensi Derajat 2	≥ 160	≥ 100

Sumber : The Seventh Report of the Joint National Commite on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC-VII), 2003

Tabel 2.2 Klasifikasi hipertensi menurut *European Society of Cardiology (ESC)* tahun 2007

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)		Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal	< 120	Dan	< 80
Normal	120 - 129	Dan / atau	80 - 84
Normal Tinggi	130 - 139	Dan / atau	85 - 89
Hipertensi Derajat I	140 - 159	Dan / atau	90 - 99
Hipertensi Derajat II	160 - 179	Dan / atau	100 - 109
Hipertensi Derajat III	≥ 180	Dan / atau	≥ 110
Hipertensi Sistolik Terisolasi	≥ 190	Dan	< 90

Sumber : (Dafriani & Prima, 2019)

4. Faktor Risiko Hipertensi

Faktor risiko dari hipertensi dapat dikelompokkan menjadi dua hal yakni faktor yang tidak bisa dikendalikan (*Unchangeable risk factors*) serta faktor risiko yang bisa dikendalikan (*Changeable risk factors*). Faktor yang tidak bisa dikendalikan adalah faktor risiko yang ada di luar kendali manusia, misalnya umur, sex, maupun genetik, sedangkan faktor yang bisa dikendalikan antara lain pola hidup, termasuk di dalamnya merokok, olahraga, makanan, serta aktivitas fisik.

a. Faktor risiko yang dapat dikendalikan (*Changeable risk factors*)

1) Kegemukan dan Obesitas

Terdapat hubungan antara berat badan dengan tekanan darah pada penderita hipertensi dan nonmortensi berdasarkan studi epidemiologi. Tubuh bagian atas yang mengalami kegemukan dan jumlah lemak yang meningkat di bagian perut atau kegemukan terpusat dapat mempengaruhi tekanan darah (Dafriani & Prima, 2019). Seseorang dengan obesitas atau kegemukan belum tentu mengalami hipertensi, sehingga kondisi ini bukan penyebab pasti dari hipertensi, namun kejadian hipertensi sering terjadi pada seseorang dengan status gizi *overweight* (gemuk) yakni ditemukan sebanyak 20-33% dengan risiko sebesar 5 kali dibandingkan dengan orang dengan berat badan ideal atau normal (Kemenkes RI, 2013)

Status gizi adalah kondisi fisiologis seseorang yang secara fisik dapat diukur menggunakan metode antropometri sebagai akibat dari makanan yang dikonsumsi, diserap, dan digunakan zat-zat gizinya bagi tubuh (Al Fariqi, 2021). Penentuan status gizi obesitas ditentukan berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh). Status gizi merupakan penilaian keadaan gizi seseorang berdasarkan proporsi tinggi badan dengan berat badan dimana diklasifikasikan berdasarkan kategori IMT yang disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Status gizi berdasarkan IMT

Kategori		IMT
Sangat Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber : Permenkes No. 41 tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang

2) Asupan Garam Berlebihan

Asupan makanan seperti kelebihan asupan garam natrium dapat menyebabkan naiknya tekanan darah. Konsumsi garam yang berlebihan akan menyebabkan garam yang dikeluarkan juga berlebihan dari hormon natriuretik sehingga terjadi peningkatan tekanan darah secara tidak langsung. Asupan garam yang lebih dari 14 gram/hari (lebih dari 2 sdm/hari) akan memberikan pengaruh terhadap perubahan tekanan darah (Dafriani & Prima, 2019). Salah satu sifat garam yakni dapat menarik cairan ekstra sel yang dapat menyebabkan cairan tubuh menumpuk hingga pada peningkatan volume dan tekanan darah. Konsumsi garam yang disarankan yakni 3 gram/hari jika dibandingkan 7-8 gram/hari (Kemenkes RI, 2013 dalam Telaumbanua & Tobing, 2022).

3) Merokok

Rokok mengandung nikotin yang dapat menyebabkan pengapuran pada dinding pembuluh darah (Dafriani & Prima, 2019). Asap rokok yang masuk ke dalam sirkulasi darah dapat merusak endotel arteri akibat dari kandungan karbon monoksida dan nikotin hingga menyebabkan aterosklerosis dan tekanan darah tinggi. Kondisi ini akan semakin buruk jika

penderita hipertensi terus merokok karena akan merusak pembuluh darah arteri (Kemenkes RI, 2013).

4) Mengonsumsi Alkohol

Adanya kenaikan kadar kortisol, volume sel darah, dan pengentalan darah diduga menjadi penyebab kenaikan tekanan darah akibat dari konsumsi alkohol walaupun mekanismenya belum jelas. Dampak dari kelebihan asupan alkohol terhadap tekanan darah hanya akan timbul jika konsumsi alkohol sebanyak 2-3 gelas setiap harinya dengan ukuran standar (Kemenkes RI, 2013).

5) Stres

Pengaruh stres terhadap hipertensi diakibatkan dari peningkatan aktivitas saraf simpatik yang menyebabkan tekanan darah tidak terkontrol sehingga, jika terjadi stres dalam waktu yang lama maka terjadilah peningkatan tekanan darah (Dafriani & Prima, 2019). Selain itu, jika stres tidak dapat ditangani maka akan merangsang pengeluaran hormon adrenalin oleh kelenjar adrenal dalam mempercepat detak jantung yang lebih kuat dan menimbulkan gejala seperti maag dan tekanan darah tinggi atau hipertensi (Kemenkes RI, 2013).

6) Dislipidemia

Dislipidemia adalah kondisi gangguan kesehatan akibat dari kelainan metabolisme lemak seperti peningkatan kadar kolesterol total (trigliserida dan LDL) dengan diikuti penurunan kadar *High-Density Lipoprotein* (HDL) yang dapat menjadi dasar terjadinya aterosklerosis sehingga tahanan perifer meningkat dan terjadilah kenaikan tekanan darah (Kemenkes RI, 2013).

7) Kurang Olahraga atau Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik seperti olahraga yang kurang dapat menyebabkan tingginya kolesterol dan tekanan darah atau hipertensi (Dafriani & Prima, 2019). Olahraga yang disarankan yakni olahraga aerobik dalam upaya mencegah dan menurunkan tekanan darah karena mampu menjaga kesehatan pembuluh darah terutama bagi penderita hipertensi kategori ringan (Kemenkes RI, 2013).

b. Faktor yang tidak bisa dikendalikan (*Unchangeable risk factors*)

1) Faktor Genetik

Seseorang yang mempunyai riwayat keluarga penderita hipertensi akan berisiko 2 kali lebih besar jika dibandingkan dengan seseorang yang keluarganya tidak mempunyai riwayat hipertensi (Dafriani & Prima, 2019). Faktor genetik berperan dalam pengaturan garam beserta renin dalam membran sel (Telaumbanua & Tobing, 2022).

2) Umur

Faktor umur akan mempengaruhi terjadinya hipertensi akibat degenerasi pada saat bertambahnya umur. Seseorang dengan umur lebih dari 60 tahun dapat mengalami hipertensi dengan persentase sebesar 50-60% orang yang memiliki tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg (Dafriani & Prima, 2019).

3) Jenis Kelamin

Laki-laki dapat berisiko tinggi mengalami hipertensi dibandingkan perempuan serta memiliki risiko lebih tinggi terhadap morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler. Pada umumnya, perempuan akan mengalami hipertensi saat usianya lebih dari 50 tahun (Dafriani & Prima, 2019). Menurut Kemenkes RI tahun 2013, laki-laki dapat mengalami hipertensi dengan risiko sebesar 2,3 kali akibat dari gaya hidup laki-laki yang dapat memicu peningkatan tekanan darah. Ketika sudah memasuki usia menopause, maka kejadian hipertensi akan meningkat pada perempuan akibat faktor hormonal bahkan setelah usia 65 tahun (Kemenkes RI, 2013)

5. Patofisiologi Hipertensi

Pada saat kekuatan jantung dalam memompa darah bertambah kuat, maka akan mengakibatkan aliran darah yang melewati arteri juga terus membesar. Kemudian, kelenturan arteri akan menurun atau hilang hingga berakibat pada tekanan darah yang menjadi tinggi. Pusat vasomotor yang letaknya di medula otak menjadi tempat berlangsungnya mekanisme kontrol terhadap konstriksi beserta relaksasi dari pembuluh darah. Impuls dihantarkan sebagai bentuk dari rangsangan pusat vasomotor yang melakukan pergerakan ke bawah melalui saraf simpatik menuju ganglia simpatis. Kemudian, neuron preganglion akan menghasilkan asetilkolin untuk merangsang serabut saraf dalam melepaskan norepinefrin dan menyebabkan konstriksi pembuluh darah. Pada waktu yang sama, sistem saraf simpatik akan memberi rangsangan ke pembuluh darah karena adanya rangsangan

emosi serta rangsangan kelenjar adrenal yang menyebabkan tambahan aktivitas vasokonstriksi. Vasokonstriksi yang menyebabkan aliran darah ke ginjal menurun akan melepaskan renin (Dafriani & Prima, 2019).

Renin akan merangsang terbentuknya angiotensin I menjadi angiotensin II melalui bantuan *Angiotensin I converting enzyme* (ACE) yang letaknya di paru-paru. Angiotensin II memiliki peran penting dalam mengontrol tekanan darah. Terdapat dua pengaruh utama dari angiotensin II yakni memiliki pengaruh dalam proses vasokonstriksi yang lebih cepat dengan mengandalkan bahan vasokonstriksi paling kuat berupa vasopresin atau dikenal juga *Antidiuretic Hormone* (ADH) yang terletak dalam tubuh tepatnya di hipotalamus (kelenjar pituitari). Angiotensin II juga berperan mengatur osmolalitas dan volume urin di ginjal. ADH turut dibawa ke pusat akson saraf ke glandula hipofise posterior dan diekskresikan ke aliran darah. Peningkatan ADH akan mengakibatkan urin yang diekskresikan menjadi sedikit dan berdampak pada osmolalitas yang tinggi. Kondisi ini akan menyebabkan peningkatan dari volume cairan ekstraselulernya yakni dengan cara menarik cairan intraseluler, hingga menyebabkan volume darah mengalami peningkatan dan terjadilah hipertensi (Sylvestris, 2014 dalam Marhabatsar, 2021).

Pengaruh yang kedua yakni terkait aldosteron. Aldosteron adalah hormon steroid sekaligus regulator penting bagi penyerapan kembali Na dan peningkatan sekresi kalium oleh tubulus ginjal, dengan cara memberi rangsangan ke pompa Natrium-Kalium *ATPase* pada sisi basolateral dari membran tubulus koligentes kortikalis. Aldosteron juga dapat meningkatkan permeabilitas natrium yang ada di luminal membran. Ketika natrium yang berasal dari garam natrium (NaCl) meningkat maka, perlu diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler. Meningkatnya volume cairan ekstraseluler menyebabkan tekanan darah juga ikut mengalami peningkatan dan terjadilah hipertensi (Sylvestris, 2014 dalam Marhabatsar, 2021).

6. Penatalaksanaan

a. Farmakologis

Di dalam panduan tatalaksana hipertensi, strategi pengobatan yang disarankan untuk mayoritas pasien ialah melalui penggunaan terapi obat

kombinasi. Apabila dimungkinkan dan ketersediaannya cukup, pil tunggal kombinasi bisa diberikan. Tujuannya adalah agar kepatuhan pasien terhadap pengobatan bisa ditingkatkan. Obat antihipertensi yang dianjurkan yakni ada pada lima golongan obat seperti ACEi, ARB, Beta Bloker, CCB, dan Diuretik (Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2019). Pengobatan dengan obat-obatan perlu didukung dengan menjaga pola makan.

b. Non-Farmakologis

Pada penatalaksanaan non-farmakologis, dilakukan dengan memodifikasi pola hidup, termasuk di dalamnya ialah usaha untuk menurunkan berat badan, menerapkan perencanaan makanan melalui *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), membatasi asupan garam NaCl, rutin melakukan latihan atau aktivitas fisik, menghindari konsumsi alkohol, serta tidak merokok (Kresnawan, 2011)

1) Pendekatan Diet

a) Diet DASH

Panduan pemberian diet kepada penderita hipertensi yakni dengan melakukan pembatasan asupan garam NaCl melalui diet rendah garam natrium atau Diet DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*). Diet ini diperkenalkan pertama kali pada pertemuan *American Heart Association* (AHA) di tahun 1996, yang selanjutnya dilakukan publikasi di tahun 1997 dalam *New England Journal of Medicine* (LJ dkk, 1997 dalam Persagi dan Asdi, 2019).

Diet DASH merupakan diet yang menganjurkan untuk mengonsumsi makanan rendah lemak jenuh, kolesterol, maupun lemak total, juga memperbanyak konsumsi buah serta sayuran (4-5 porsi) setiap harinya, produk susu tanpa lemak maupun yang rendah lemak, gandum utuh, beserta kacang-kacangan. Jika dibandingkan dengan diet jenis lainnya, diet ini dapat memberikan kalium, magnesium, kalsium, protein, maupun serat lebih tinggi, sebagai bentuk intervensi dalam mengendalikan tekanan darah (US Department of Health and Human Services, 2006 dalam Persagi dan Asdi, 2019).

Menurut ADA (2008) dan Heller (2019) dalam Persagi dan Asdi (2019), diet DASH dianjurkan sebagai tatalaksana dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi, sebagai langkah pencegahan

terhadap penyakit hipertensi, dan dapat membantu menurunkan berat badan dan kadar kolesterol dengan memperhatikan syarat dan prinsip diet DASH oleh Persagi dan Asdi tahun 2019, yakni :

- Energi cukup, jika berat badan pasien melebihi 115% dari berat badan ideal, dianjurkan melakukan diet rendah kalori dan berolahraga.
- Protein cukup, yang disesuaikan dengan kebutuhan pasiennya.
- Karbohidrat cukup, yang disesuaikan dengan kebutuhan pasiennya.
- Pembatasan asupan lemak jenuh dan kolesterol dalam tubuh.
- Membatasi asupan Na hanya < 2300 mg/hari, jikalau tekanan darahnya belum turun sampai pada target, pembatasannya diturunkan menjadi 1500 mg/hari.
- Konsumsi kalium 4700 mg/hari, terdapat hubungan antara meningkatnya asupan kalium beserta turunnya asupan rasio Na-K terhadap penurunan tekanan darah.
- Mencukupi asupan kalsium harian yang disesuaikan pada usia untuk membantu menurunkan tekanan darah. Asupan kalsium > 800 mg/hari dapat membantu tekanan darah sistolik mengalami penurunan sampai pada 4 mmHg serta untuk tekanan darah diastolik bisa mencapai 2 mmHg.
- Mencukupi asupan magnesium harian (DRI) yang bersumber dari makanan serta menambahkan suplementasi magnesium 240-1000 mg/hari mampu menurunkan tekanan darah sistolik, hingga 1,0-5,6 mmHg.
- Untuk penderita hipertensi yang juga mengidap penyakit lain, misalnya penyakit ginjal kronik dengan hemodialisis atau sirosis hati, maka syarat dan prinsip dietnya perlu dimodifikasi/disesuaikan dengan keadaan penyakitnya.

2) Menjaga Berat Badan Ideal

Menjaga berat badan tetap ideal atau normal dapat mencegah seseorang mengalami hipertensi. Kegemukan / obesitas dapat diatasi dengan menerapkan diet rendah kolesterol yang kaya akan serat dan protein sehingga terjadi penurunan berat badan kurang lebih 2,5 – 5 kg dan dapat membantu penurunan tekanan darah hingga 5 mmHg (Dafriani & Prima, 2019).

3) Tidak Mengonsumsi Alkohol dan Merokok

Mengonsumsi alkohol dan merokok dapat menyebabkan tekanan darah meningkat pada sebagian kasus. Pada rokok, terdapat nikotin dan tembakau yang dapat menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah hingga menyebabkan kenaikan tekanan darah. Asap rokok mengandung karbon monoksida yang dapat menaikkan tekanan darah karena jantung bekerja lebih kuat lagi dalam memompa oksigen ke dalam tubuh untuk menggantikan karbon monoksida dalam aliran darah (Dafriani & Prima, 2019).

4) Penurunan Stres

Stres merupakan salah satu faktor penyebab timbulnya hipertensi jika tidak ditangani dengan benar. Stres yang dapat dikendalikan dalam situasi dengan tekanan yang berlebih mampu membantu tekanan darah menjadi stabil dengan cara memperkecil rangsangan simpatik akibat dari stres (Sherwood, 2016 dalam Telaumbanua & Tobing, 2022).

5) Melakukan Aktivitas Fisik atau Olahraga Teratur

Aktivitas fisik merupakan suatu kegiatan yang memerlukan pengeluaran energi serta berasal dari pergerakan anggota tubuh oleh otot rangka ketika melakukan pekerjaan seperti bermain, membereskan rumah, melakukan perjalanan, dan rekreasi (WHO, 2017). Kegiatan fisik yang teratur bisa memperkuat otot polos pada jantung, sehingga memperbesar daya tampungnya, menstabilkan denyutannya, serta meningkatkan elastisitas pembuluh darah (Anggraini dkk, 2018). WHO menjelaskan bahwasanya, aktivitas fisik yang kurang dapat menjadi faktor risiko seseorang mengalami penyakit tidak menular, termasuk hipertensi serta menjadi faktor risiko utama ke empat terjadinya kematian di dunia. Berdasarkan penelitian oleh Rihiantoro & Widodo, (2017) disimpulkan bahwa responden yang melakukan aktivitas fisik ringan, risiko hipertensinya 2,255 kali lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang aktivitas fisiknya sedang maupun berat. Penelitian dari Lay dkk., (2020) menjelaskan bahwa aktivitas fisik seseorang yang semakin rendah akan menyebabkan tingginya tekanan darah.

Secara umum aktivitas fisik bisa digolongkan dalam 3 jenis, yakni aktivitas fisik yang ringan, sedang, dan berat. Aktivitas fisik ringan adalah

segala kegiatan yang berhubungan dengan menggerakkan bagian tubuh. Aktivitas fisik sedang adalah segala kegiatan yang membutuhkan tenaga cukup besar atau gerakan yang menyebabkan nafas sedikit lebih cepat dibandingkan biasanya. Aktivitas fisik pada kategori berat adalah pergerakan tubuh yang memerlukan banyak tenaga hingga mampu membakar kalori, dan memerlukan nafas yang jauh lebih cepat dari kondisi normal (WHO, 2010 dalam Rohani, 2023).

Jika seseorang melakukan aktivitas fisik berupa 75% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 25% untuk kegiatan berdiri dan berpindah, maka dikatakan sebagai aktivitas fisik ringan. Contoh dari aktivitas fisik ringan adalah duduk, berdiri, mencuci piring, menyetrika, memasak, bermain musik, mengemudikan kendaraan, menonton TV serta jalan santai. Seseorang yang melakukan kegiatan seperti menggosok lantai, mencuci mobil, menanam tanaman, bersepeda, berjalan sedang dan cepat, *bowling*, *golf*, berkuda, bermain tenis meja, berenang, dan bermain voli, dikatakan sebagai aktivitas sedang karena 40% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri sedangkan 60% waktu yang digunakan adalah untuk kegiatan pekerjaannya. Kegiatan yang masuk dalam kategori aktivitas fisik berat yakni membawa barang berat, berkebun, bersepeda (16-22 km/jam), olahraga sepak bola, basket, *gym*, mengangkat beban, serta berlari. Aktivitas fisik berat jika 25% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 75% nya untuk melakukan pekerjaan lainnya (WHO, 2010).

C. Kacang Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

1. Gambaran Umum Kacang Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

Tanaman kedelai varietas edamame (*Glycine max (L) Merrill*) memiliki nama yang berasal dari bahasa jepang yaitu Eda yang artinya cabang dan mame yang berarti kacang atau bisa diartikan bahwa edamame adalah kacang yang tumbuh di bawah cabang. Kacang kedelai edamame memiliki ukuran yang besar, rasanya manis, dan teksturnya lebih lembut jika dibandingkan dengan kacang kedelai biasa serta sebagai sumber protein nabati yang sangat diperlukan oleh masyarakat (Tjahyani dkk., 2015).

Kacang kedelai varietas edamame biasanya dipanen untuk dikonsumsi pada usia dua bulan dan panen biji kering di usia tiga bulan (Zustika dkk., 2021).



Sumber : <http://bibitbunga.com/blog/cara-menanam-edamame/>

Gambar 2.1 Kacang Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

Berdasarkan kandungan zat gizi kacang edamame per 100 gram yang disajikan pada Tabel 2.3, terdapat kandungan zat gizi yang baik bagi penderita hipertensi seperti rendah lemak, rendah kolesterol, rendah natrium, tinggi magnesium, dan tinggi kalium, serta sesuai dengan anjuran pola pemberian makanan dalam diet DASH bagi penderita hipertensi.

Di Indonesia, pengembangan edamame secara besar-besaran baru terjadi di Jawa Timur. Salah satu perusahaan yang mengembangkan budidaya kedelai edamame yakni PT. Mitratani Dua Tujuh, dimana pengembangan ini melibatkan petani di sekitar Kabupaten Jember. Jenis kedelai edamame yang di pasarkan oleh PT. Mitratani Dua Tujuh adalah edamame beku dan edamame dalam bentuk bijian (mukimame) (Pambudi, 2013).

2. Taksonomi Kacang Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

Berdasarkan taksonomi atau sistematika tumbuhan, kacang kedelai edamame diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Devisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Polypetales*
Famili : *Leguminosa*
Subfamili : *Papilionoideae*
Genus : *Glysin*
Species : *Glycine max (L) Merrill*
(Pambudi, 2013)

3. Kandungan Gizi Kacang Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

Kandungan gizi 100 gram kacang edamame disajikan pada Tabel 2.4 dan Tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.4 Kandungan gizi kacang edamame, beku, tidak disiapkan per 100 gram

Zat Gizi	Kandungan
Energi (kkal)	109,0
Protein (gram)	11,2
Lemak (gram)	4,7
Karbohidrat (gram)	7,6
Serat (gram)	4,8
Kalium (mg)	482,0
Kalsium (mg)	60,0
Kolesterol (mg)	-
Magnesium (mg)	61,0
Natrium (mg)	6,0

Tabel 2.5 Kandungan gizi kacang edamame, beku, disiapkan per 100 gram

Zat Gizi	Kandungan
Energi (kkal)	121,0
Protein (gram)	11,9
Lemak (gram)	5,2
Karbohidrat (gram)	8,9
Serat (gram)	5,2
Kalium (mg)	436,0
Kalsium (mg)	63,0
Kolesterol (mg)	-
Magnesium (mg)	64,0
Natrium (mg)	6,0

Sumber : USDA (U.S. Department of Agriculture), 2018 dalam TKPI, 2019.

D. Keunggulan Kacang Kedelai Edamame (*Glycine max (L) Merrill*)

Kacang kedelai edamame memiliki keunggulan dari segi kandungan gizinya jika dibandingkan dengan bahan makanan lain yang sering dijadikan intervensi penurunan tekanan darah seperti seledri dan pisang ambon. Jika

dilihat dari kandungan gizinya, kedelai edamame lebih tinggi akan kalium, magnesium, kalsium, dan serat. Berikut disajikan tabel perbandingan kandungan gizi kedelai edamame dengan jenis kacang lainnya serta beberapa bahan makanan yang sering dijadikan sebagai intervensi penurunan tekanan darah.

Tabel 2.6 Kandungan gizi edamame dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya dan biji-bijian kedelai per 100 gram

Kandungan Gizi	Edamame (Mentah)	Kacang Polong (Polong Mentah)	Kacang Hijau	Kedelai (Dewasa)	Edamame (Kering)*	Kedelai (Kering)*
Energi (kkal)	135,0	43,0	93,0	417,0	477,0	475,4
Water (gr)	71,7	86,6	76,5	12,5	0,0	0,0
Protein (gr)	11,7	2,9	6,9	35,3	41,3	40,2
Lemak (gr)	6,2	0,1	0,4	19,0	21,9	21,7
Karbohidrat (gr)	8,8	9,9	15,3	28,2	31,0	32,2
Abu (gr)	1,6	0,5	0,9	5,0	5,7	5,7
Mineral						
Na (mg)	1,0	1,0	1,0	1,0	3,53	1,1
K (mg)	590,0	160,0	340,0	1900,0	2083,0	2166,0
Ca (mg)	58,0	32,0	23,0	240,0	205,0	273,6
Mg (mg)	62,0	21,0	37,0	220,0	219,0	250,6
Vitamin						
Vit. B6 (mg)	0,2	0,1	0,2	0,5	0,5	0,6
Vit. B12 (µg)	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
Asam folat, B9 (µg)	320,0	53,0	76,0	230,0	1130,0	262,2

*) Dry Weight Base

Sumber : Standard Table of Food Composition in Japan, 2009 dalam Takahashi & Ohya, 2011.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kandungan kalium, kalsium, dan magnesium dalam edamame lebih tinggi jika dibandingkan dengan kacang polong dan kacang hijau. Namun, jika dibandingkan dengan kandungan kedelai (dewasa), maka kandungan kalium, kalsium, dan magnesium edamame masih tergolong rendah. Tabel tersebut juga menyajikan data kandungan asam folat dari setiap jenis kacang, dimana kacang edamame (mentah) maupun edamame (kering) memiliki kandungan asam folat yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang jenis lainnya.

Tabel 2.7 Kandungan gizi kacang edamame, seledri, dan pisang ambon per 100 gram.

Zat Gizi	Kandungan Gizi		
	Edamame	Seledri	Pisang Ambon
Energi (kkal)	121,0	23,0	108,0
Protein (gram)	11,9	1,0	1,0
Lemak (gram)	5,2	0,1	0,8
Karbohidrat (gram)	8,9	4,6	24,3
Serat (gram)	5,2	2,0	1,9
Kalium (mg)	436,0	258,8	435,0
Kalsium (mg)	63,0	50,0	20,0
Kolesterol (mg)	-	-	-
Magnesium (mg)	64,0	11,0	29,0
Natrium (mg)	6,0	64,0	10,0

Sumber : USDA (U.S. Department of Agriculture), 2018 dalam TKPI, 2019.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kacang kedelai edamame memiliki keunggulan dalam kandungan serat, kalium, kalsium, serta magnesium yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan seledri dan pisang ambon yang sudah sering dijadikan intervensi penurunan tekanan darah. Jika dilihat dari kandungan gizi kedelai edamame dan dibandingkan dengan jenis kacang yang lain serta bahan makan lain yang sudah sering dijadikan dalam intervensi penurunan tekanan darah, maka kedelai edamame memiliki keunggulan yang sangat baik dalam penurunan tekanan darah karena kandungan kalium, kalsium, magnesium, serat, serta asam folat dari kedelai edamame masih tergolong tinggi dari kacang lainnya dan tidak berbeda jauh dengan kedelai biasa.

E. Kandungan Gizi Kacang Kedelai Edamame (*Glycine max (L) Merrill*) dan Mekanismenya terhadap Penurunan Tekanan Darah

Kacang edamame atau kedelai edamame (*Glycine max (L) Merrill*) sudah biasa dikonsumsi oleh masyarakat sebagai camilan. Pada dasarnya kacang ini merupakan tumbuhan yang sama dengan kedelai biasa. Hal yang membedakan keduanya adalah kandungan gizinya, tekstur, warna, rasa dan waktu panennya. Kacang kedelai edamame dipanen ketika masih muda atau mencapai 80% matang. Selain itu, hal lainnya yang turut menjadi pembeda antara edamame dengan kedelai lainnya adalah bijinya yang besar, tekstur yang halus, rasanya yang manis, serta mudah untuk dicerna. Edamame juga mengandung antioksidan yang mampu memperkuat sistem imun tubuh, risiko kanker, serta isoflavon dalam edamame mampu menekan risiko kanker prostat maupun kanker payudara, menghambat penyakit jantung, membantu tekanan darah menurun, serta mengurangi gangguan menopause. Kacang kedelai edamame memiliki 9 asam amino esensial serta kandungan serat yang tinggi dimana, serat juga diperlukan dalam saluran cerna, menurunkan kolesterol, hingga menurunkan tekanan darah (Pambudi, 2013).

Berikut dijelaskan berbagai mekanisme penurunan tekanan darah berdasarkan kandungan gizi dan senyawa alami dalam kacang kedelai edamame.

1. Kalium

Kalium merupakan salah satu mineral yang terlarut dalam darah maupun cairan tubuh bersama mineral lain seperti natrium dan klorida. Ketiganya mampu menjadikan cairan tubuh dalam kondisi normal serta memiliki fungsi dalam transportasi glukosa ke dalam sel, ekskresi limbah, tekanan darah, transmisi impuls saraf, denyut jantung, dan fungsi otot (Pambudi, 2013). Peran kalium dalam penurunan tekanan darah adalah melalui tiga tahapan yakni pertama, jika asupan kalium dalam tubuh meningkat maka konsentrasi kalium yang ada di tubuh maupun sel di tubular ginjal akan ikut mengalami peningkatan sehingga dapat merangsang pengaturan gradien konsentrasi sekresi kation yang ada di lumen tubular ginjal dan menyebabkan kalium terekskresi. Kemudian yang kedua, kalium yang meningkat juga berpengaruh terhadap produksi aldosteron dalam merangsang tubulus distal untuk melakukan absorpsi kembali natrium, juga

membantu sekresi kalium menjadi meningkat. Aldosteron akan mengalami rangsangan pada kondisi ini di kelenjar korteks adrenal sehingga terjadi penurunan perfusi di ginjal dan berhubungan dengan renin angiotensin. Tahapan ketiga dari kalium dalam menurunkan tekanan darah yakni dengan menjaga kalium agar tetap pada *collecting duct* guna menaikkan reabsorpsi kalium (Grooper, 2009 dalam Kusumastuty dkk., 2016). Asupan kalium yang tinggi bisa membantu penurunan tekanan darah dengan mengonsumsi makanan tinggi kalium seperti pada sayur dan buah serta kacang-kacangan.

2. Kalsium

Asupan kalsium penting dalam membantu penurunan tekanan darah. Menurut Pambudi (2013) bahwa kalsium dalam edamame dapat membantu pembekuan darah dan penyakit jantung. Kalsium dapat membantu penurunan tekanan darah dengan mengurangi kinerja sistem renin-angiotensin, meningkatkan keseimbangan natrium dan kalium, dan menghambat kontraksi pembuluh darah. Ketika asupan kalsium kurang, maka akan menyebabkan hormon paratiroid menstimulasi pengeluaran kalsium dari tulang ke dalam darah sehingga menyebabkan penebalan pembuluh darah, akibatnya akan mengurangi elastisitas jantung dan menyebabkan tekanan darah naik (Jorde, 2009 dalam Nurmayanti & Kaswari, 2022).

3. Magnesium

Asupan magnesium memberikan efek yang kecil terhadap penurunan tekanan darah. Namun demikian, magnesium memiliki peranan penting dalam proses regulasi tekanan darah bersama kalium, kalsium, dan natrium. Mekanisme kerja magnesium dalam menurunkan tekanan darah yakni dengan memperkuat jaringan endotel, menstimulasi prostaglandin, dan meningkatkan penangkapan glukosa (Nurmayanti & Kaswari, 2022). Konsumsi kacang-kacangan terutama kacang edamame dengan kandungan magnesium yang ada di dalamnya dapat mengendalikan tekanan darah (Pambudi, 2013).

4. Serat

Serat juga banyak ditemukan pada sumber protein nabati. Mekanisme penurunan tekanan darah oleh serat yakni dengan mengikat kolesterol yang akan diekskresi oleh feses (Candra, 2017). Konsumsi serat akan membantu

proses pencernaan, yakni ketika asupan serat rendah, maka akan menyebabkan feses mengekskresi asam empedu lebih sedikit dan banyak kolesterol yang akan di absorpsi dari hasil sisa empedu. Hal ini akan menyebabkan kolesterol banyak beredar dalam darah sehingga terjadi penumpukan lemak di pembuluh darah dan menghambat aliran darah hingga berdampak pada peningkatan tekanan darah (Sari & Panunggal, 2013).

Menurut Astuti & Anggiruling (2022) kalori dalam makanan tinggi serat dapat menurunkan risiko obesitas sehingga terjadi penurunan disfungsi endotel dan tekanan darah. Mengonsumsi makanan tinggi serat dapat membantu penurunan tekanan darah seperti kedelai edamame. Menambahkan edamame dalam pola makan sehari-hari akan meningkatkan asupan serat. Setengah cangkir edamame mengandung 4 gram serat. Alasan lain untuk mengonsumsi edamame yakni karena dapat membuat perut terasa kenyang lebih lama (Pambudi, 2013).

5. Asam folat

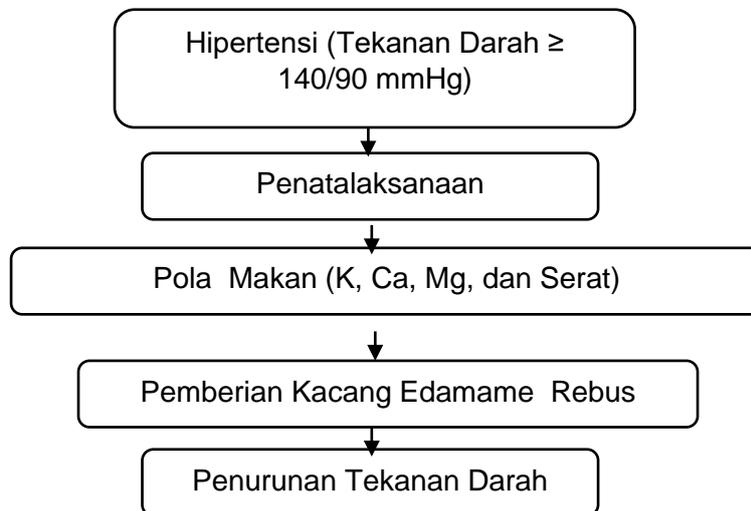
Asam folat berperan dalam tekanan darah melalui peranannya dalam homosistein secara tidak langsung. Asam folat dapat berperan dalam sintesis metionin menjadi homosistein. Ketika asupan asam folat rendah, maka dapat menyebabkan perubahan bentuk enzim metilen tetrahidrofolat reduktase hingga meningkatkan level homosistein dan akan terjadi kerusakan endotelium vaskuler (Puspitasari, 2009). Memenuhi asupan asam folat dapat membantu penurunan tekanan darah yakni dengan mengonsumsi makanan tinggi asam folat seperti kacang-kacangan khususnya kacang kedelai edamame.

6. Isoflavon

Isoflavon merupakan senyawa multimanfaat dalam kedelai edamame yakni salah satunya terkait dengan penurunan tekanan darah. isoflavon merupakan salah satu jenis flavonoid yang sangat banyak ditemui pada biji tanaman jenis kedelai terutama kedelai edamame dan bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu fungsi isoflavon bagi tubuh yakni menstabilkan tekanan darah (Pambudi, 2013). Mekanisme kerja isoflavon dalam menurunkan tekanan darah yakni bersama dengan isoleusin menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida, sehingga dapat menurunkan renin angiotensin dan dapat menurunkan tekanan darah (Palupi dkk., 2021).

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini menjelaskan hubungan antar variabel yang tersaji dalam diagram di bawah ini.



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian tentang Pengaruh Pemberian Kacang Edamame Rebus (*Glycine Max (L) Merrill*) sebagai Camilan Sehat terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Puskesmas Dinoyo

Kerangka konsep ini menggambarkan variabel yang diteliti dan tidak diteliti serta hubungan antar dua variabel dalam penelitian ini yakni variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi variabel dependen sedangkan, variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah terkait asupan makanan (kalium, Na, kalsium, magnesium, dan serat). dan variabel dependen dalam penelitian ini adalah penurunan tekanan darah. Penelitian ini akan dilakukan dengan memberikan suatu intervensi secara non farmakologis melalui pemberian kacang edamame rebus (*Glycine max (L) Merrill*) sebagai camilan sehat untuk menurunkan tekanan darah penderita hipertensi di Puskesmas Dinoyo.

G. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah ada pengaruh antara pemberian kacang edamame rebus (*Glycine max (L) Merrill*) terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di Puskesmas Dinoyo.