BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi adalah penyakit tidak menular yang menjadi penyebab utama penyakit jantung dan stroke. Hipertensi terjadi ketika seseorang mengalami peningkatan tekanan darah melebihi batas normal, yang dapat meningkatkan angka kesakitan (morbiditas) dan kematian (mortalitas). Tekanan darah 140/90 mmHg terdiri dari fase sistolik 140, yang menunjukkan tekanan darah saat dipompa oleh jantung, dan fase diastolik 90, yang menggambarkan tekanan darah saat darah kembali ke jantung (Wati et al., 2023). Hipertensi adalah penyakit yang disebabkan oleh peningkatan tekanan darah di atas batas normal secara terus-menerus. Penyakit ini dipengaruhi oleh faktor genetik, obesitas, jenis kelamin, stres, dan pola hidup yang diterapkan (Syaidah Marhabatsar & Sijid, 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Hipertensi seringkali ditemukan tanpa gejala, dan banyak penderita yang tidak menyadari kondisi ini, sehingga sering disebut sebagai pembunuh diam-diam atau *silent killer*. Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang dapat berlangsung selama bertahun-tahun dan memerlukan proses pengobatan atau pengendalian manifestasi klinis dalam jangka waktu yang panjang (Salsabila Irwanto *et al*., 2023).

2. Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi menurut WHO dan *International Society of Hypertension Working Group* (ISHWG) diklasifikasikan menjadi beberapa bagian yaitu klasifikasi optimal, normal, normal sampai tinggi, hipertensi ringan, hipertensi sedang, dan hipertensi berat. Klasifikasi Hipertensi menurut WHO ISHWG dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Hipertensi Menurut WHO-ISHWG

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal normal	<120	<80
Normal	<130	<85
Tinggi	130-139	85-59
Tingkat 1 (Hipertensi Ringan)	140 - 159	90 - 99
Tingkat 2 (Hipertensi sedang)	160 - 179	100 - 109
Tingkat 3 (Hipertensi Berat)	>180	>110

Sumber: Widiana (2017)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3. Etiologi Hipertensi

Berdasarkan etiologi (asal muasal) dari terjadinya penyakit hipertensi dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu :

1) Hipertensi Essensial/Primer

Hipertensi esensial atau primer sering ditemukan, terutama pada populasi dewasa, dengan insiden mencapai 80-95%. Penyebab pasti dari hipertensi jenis ini belum diketahui, sehingga kemungkinan kondisi ini

bersifat multifaktorial. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan kebiasaan atau gaya hidup yang sering dijalani, karena faktor-faktor tersebut dapat menjadi risiko terjadinya hipertensi. Hipertensi jenis ini tidak dapat disembuhkan sepenuhnya, namun dapat dikendalikan dengan pengobatan yang tepat (Shelemo, 2023).

2) Hipertensi Sekunder

Hipertensi sekunder memiliki ciri khas yang lebih spesifik terkait dengan peningkatan tekanan darah, yang disebabkan oleh adanya penyakit atau kelainan yang mendasarinya, seperti stenosis arteri renalis, penyakit parenkim ginjal, feokromositoma, hiperaldosteronisme, dan lain-lain, yang dapat menyebabkan terjadinya hipertensi. Hipertensi sekunder bersifat akut, yang menunjukkan adanya perubahan pada curah jantung (Shelemo, 2023).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

4. Patofisiologi Hipertensi

Ada empat faktor yang mendominasi terjadinya hipertensi :

1) Peran Volume Intravaskular

Menurut Kaplan, tekanan darah tinggi merupakan hasil interaksi antara curah jantung (cardiac output/CO) dan resistansi perifer total (total peripheral resistance/TPR), yang masing-masing dipengaruhi oleh berbagai faktor. Volume intravaskular merupakan faktor utama yang menentukan kestabilan tekanan darah dari waktu ke waktu, bergantung pada keadaan TPR, apakah dalam kondisi vasodilatasi atau vasokonstriksi. Jika asupan NaCl meningkat, ginjal akan merespons

dengan meningkatkan ekskresi garam melalui urine. Namun, jika usaha untuk mengekskresi NaCl melebihi kapasitas ginjal, ginjal akan menahan H2O, sehingga volume intravaskular meningkat.

Pada akhirnya, curah jantung (CO) dan volume curah jantung (CJ) akan meningkat. Hal ini menyebabkan ekspansi volume intravaskular, yang mengakibatkan peningkatan tekanan darah. Seiring waktu, TPR juga akan meningkat, dan secara bertahap, CO dan CJ akan kembali normal karena mekanisme autoregulasi. Jika TPR mengalami vasodilatasi, tekanan darah akan menurun, sementara jika TPR mengalami vasokonstriksi, tekanan darah akan meningkat.

a. Peran Kendali Saraf Otonom

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Persarafan autonom memiliki dua jenis, yaitu saraf sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Saraf simpatis berfungsi untuk merangsang saraf viseral (termasuk ginjal) melalui neurotransmiter seperti katekolamin, epinefrin, dan dopamin. Sedangkan saraf parasimpatis berperan dalam menghambat rangsangan saraf simpatis. Regulasi simpatis dan parasimpatis berjalan secara independen, tidak dipengaruhi oleh kesadaran otak, melainkan terjadi secara otomatis sesuai dengan siklus sirkadian. Beberapa reseptor adrenergik yang terdapat di jantung, ginjal, otak, serta dinding pembuluh darah antara lain adalah reseptor α1, α2, β1, dan β2. Baru-baru ini, ditemukan reseptor β3 di aorta, yang apabila dihambat dengan beta blocker selektif β1 (nebivolol), dapat memicu vasodilatasi melalui peningkatan nitrit oksida (NO). Pengaruh

faktor lingkungan seperti genetika, stres psikologis, rokok, dan lainnya dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, yang ditandai dengan peningkatan katekolamin dan norepinefrin (NE).

Selanjutnya, neurotransmiter ini akan meningkatkan denyut jantung (Heart Rate), diikuti oleh kenaikan curah jantung (CO) atau volume curah jantung (CJ), yang pada gilirannya akan menyebabkan peningkatan tekanan darah dan akhirnya terjadi agregasi platelet. Peningkatan neurotransmiter norepinefrin (NE) ini memiliki efek negatif pada jantung, karena di jantung terdapat reseptor α1, β1, dan β2 yang dapat memicu kerusakan miokard, hipertrofi, dan aritmia, yang memperburuk progresivitas hipertensi aterosklerosis. Di dinding pembuluh darah, terdapat reseptor α1, yang apabila NE meningkat, akan memicu vasokonstriksi (melalui reseptor α1), sehingga hipertensi aterosklerosis menjadi semakin progresif. Di ginjal, NE juga memberikan dampak negatif, karena terdapat reseptor β1 dan α1 yang memicu retensi natrium, mengaktifkan sistem RAA, dan memicu vasokonstriksi pembuluh darah, yang membuat hipertensi aterosklerosis semakin berkembang. Apabila kadar NE tidak pernah kembali normal, sindrom hipertensi aterosklerosis akan terus berkembang secara progresif menuju kerusakan organ target (Target Organ Damage/TOD).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2) Peran Renin Angiotensin Aldosteron (RAA)

Jika tekanan darah menurun, hal ini akan memicu refleks baroreseptor. Selanjutnya, secara fisiologis, sistem RAA akan mengikuti rangkaian proses seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini, yang pada akhirnya akan menyebabkan sekresi renin, diikuti dengan pembentukan angiotensin I (AI), angiotensin II (AII), dan seterusnya, hingga tekanan darah meningkat kembali. Inilah cara autoregulasi tekanan darah secara fisiologis terjadi melalui aktivasi sistem RAA.

Proses pembentukan renin dimulai dengan produksi angiotensinogen yang dibuat di hati. Angiotensinogen kemudian diubah menjadi angiotensin I oleh renin yang diproduksi oleh makula densa appartat juxta glomerulusginjal. Selanjutnya, angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II oleh enzim ACE (angiotensin converting enzyme). Akhirnya, angiotensin II ini akan berikatan dengan reseptor-reseptor yang terkait, yaitu AT1, AT2, AT3, dan AT4.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Faktor risiko yang tidak dikelola dengan baik akan memicu aktivasi sistem RAA, yang menyebabkan peningkatan tekanan darah dan memperburuk progresivitas hipertensi aterosklerosis. Ternyata, angiotensin II berperan utama dalam memicu progresivitas tersebut, yang didukung oleh bukti uji klinis yang sangat kuat. Setiap intervensi klinis pada berbagai tahap aterosklerosis dalam kontinum kardiovaskular ini terbukti efektif dalam menghambat progresivitasnya dan mengurangi risiko kejadian kardiovaskular.

3) Peran Dinding Vaskular Pembuluh Darah

Hipertensi merupakan bagian dari kontinum penyakit kardiovaskular, yang berlanjut sepanjang hidup. Paradigma baru mengenai hipertensi dimulai dengan disfungsi endotel, yang kemudian berkembang menjadi disfungsi vaskular, perubahan biologis pada pembuluh darah, dan akhirnya berakhir dengan kerusakan organ target (TOD).

Hipertensi mungkin lebih tepat dianggap sebagai salah satu gejala dari sebuah sindrom penyakit yang dapat disebut sebagai "Sindrom Aterosklerosis" atau "Sindrom Hipertensi", karena pada hipertensi sering ditemukan gejala-gejala lain seperti resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, kerusakan membran transport, disfungsi endotel, dislipidemia, pembesaran ventrikel kiri, dan gangguan sistem simpatis-parasimpatis. Aterosklerosis ini akan berkembang secara progresif dan berakhir dengan kejadian kardiovaskular.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Bonetti et al berpendapat bahwa disfungsi endotel adalah sindrom klinis yang dapat langsung berkaitan dengan dan memprediksi peningkatan risiko kejadian kardiovaskular. Progresivitas sindrom aterosklerotik ini dimulai dengan faktor risiko yang tidak dikelola dengan baik, yang menyebabkan perubahan hemodinamika tekanan darah, peningkatan hipertensi, perubahan biologis vaskular, penebalan dinding pembuluh darah, dan akhirnya berujung pada kejadian kardiovaskular.

Faktor risiko yang paling dominan dalam progresivitas ini tetap dipegang oleh angiotensin II. Bukti klinis yang telah mencapai tingkat evidence A menunjukkan bahwa jika peran angiotensin II dihambat oleh *ACE inhibitor* (ACEI) atau *angiotensin receptor blocker* (ARB), risiko kejadian hipertensi dapat dicegah dan diturunkan secara signifikan. WHO menetapkan bahwa faktor risiko yang paling banyak menyebabkan kematian prematur adalah hipertensi.

B. Mineral Makro

Mineral adalah unsur an-organik tunggal yang mudah ditemukan di alam, adalah ion aktif dengan muatan positif atau negatif. Tubuh menggunakan mineral untuk melakukan berbagai proses metabolisme, seperti membuat, mengatur, mengaktifkan, memindahkan, dan mengontrol. Ini dikenal sebagai peran fisiologis mineral. Mineral makro berarti mineral yang tubuh butuhkan lebih dari 100 miligram setiap hari (Bawoleng *et al*., 2022).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

1. Natrium

1) Definisi Natrium

Natrium adalah zat gizi yang sangat penting dan dibutuhkan oleh semua orang. Natrium adalah salah satu mineral elektrolit yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang cukup besar. Elektrolit ini membawa muatan listrik ketika terlarut dalam cairan tubuh seperti darah. Sebagian besar natrium dalam tubuh terdapat di dalam darah dan cairan di sekitar sel. Fungsinya adalah untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh pada tingkat normal (Eryanti, 2023).

Natrium berfungsi dalam menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (ekstrasel). Natrium yang mengatur tekanan osmosis yang menjaga cairan tidak keluar dari darah dan masuk kedalam sel. Bila jumlah natrium di dalam sel meningkat secara berlebihan, air akan masuk ke dalam sel, akibatnya sel akan membengkak. Inilah yang menyebabkan terjadinya pembengkakan dalam jaringan tubuh. Keseimbangan cairan juga akan terganggu bila seseorang kehilangan natrium. Air akan memasuki sel untuk mengencerkan natrium dalam sel. Cairan ekstraselular akan menurun. Perubahan ini dapat menurunkan tekanan darah, natrium juga menjaga keseimbangan asam basa di dalam tubuh, pengaturan kepekaan otot dan saraf, yaitu berperan dalam transmisi saraf yang menghasilkan terjadinya kontaksi otot, berperan dalam absorpsi glukosa dan berperan sebagai alat angkut zat-zat gizi lain melalui membran, terutama melalui dinding usus (Lubis *et al*., 2024).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Angka kecukupan gizi 2019, Seseorang dikatakan berisiko hipertensi apabila asupan natrium>1300 – 1500 mg/hari dan dikatakan tidak berisiko apabila asupan natrium ≤ 1300 mg/hari. Hal ini sesuai dengan Angka Kecukupan rata-rata sehari untuk natrium bagi orang Indonesia.

2) Hubungan Natrium dengan Kejadian Hipertensi

Konsumsi Natrium yang tinggi menyebabkan pembengkakan dalam dinding arteriol, yaitu arteri- arteri kecil yang bertugas membawa darah yang mengandung oksigen tinggi ke bagian- bagian tubuh. Ketika

dinding pembuluh mengalami pembengkakan maka hanya sedikit ruang yang dapat dilewati sehingga darah memaksa untuk masuk kedalam arteri yang menyempit tersebut dan terjadilah peningkatan tekanan darah dan peningkatan (Octarini *et al*., 2023).

Penelitian Fatimah *et al* (2024) Orang yang mengkonsumsi garam berlebih setiap hari dapat menyebabkan terjadinya penyakit hipertensi. Hal ini dikarenakan konsumsi garam yang berlebihan dapat meningkatkan tekanan darah karena garam bersifat menahan air sehingga volume darah meningkat dan dapat menyebabkan penyempitan diameter pembuluh darah arteri. Keadaan ini memaksa jantung memompa lebih kuat, sehingga tekanan darah meningkat.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi natrium/garam dengan kejadian hipertensi dengan p value (0,000). Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi natrium/garam yang berlebih dapat menjadi sala satu faktor risiko terjadinya penyakit hipertensi (Firman, 2024). Terdapat hubungan konsumsi natrium dengan kejadian hipertensi pada masyarakat pesisir lingkungan lemo-lemo keadaan ini karena masyarakat pesisir cenderung mengonsumsi makanan yang tinggi natrium yang diperoleh dari kerangkerangan, udang dan juga ikan yang telah di asinkan menggunakan garam, sehingga semakin banyak dikonsumsi maka dapat memicu peningkatan tekanan darah khususnya pada masyarakat pesisir lemo-lemo (Fitri *et al*., 2022).

Hasil penelitian konsumsi natrium justru memiliki hubungan signifikan antara konsumsi natrium dengan kejadian hipertensi, responden yang mengonsumsi natrium berpeluang 16 kali lipat lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan dengan responden yang kurang mengonsumsi natrium (Fatimah *et al*., 2024). Terdapat hubungan antara pola konsumsi garam dengan kejadian hipertensi pada lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Tengah (Yunus *et al*., 2023). Terdapat hubungan asupan natrium dengan hipertensi, mengonsumsi makanan akan tinggi natrium menderita hipertensi lebih banyak dibanding dengan yang kurang mengonsumsi natrium (Yunus, 2023).

2. Kalium

1) Definisi Kalium

Kalium dan natrium adalah pasangan mineral yang bekerja sama dalam memelihara keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam basa sehingga dua mineral tersebut berpengaruh terhadap regulasi tekanan darah. Asupan kalium merupakan hal yang sangat penting pada mekanisme timbulnya hipertensi. Asupan kalium berhubungan lebih dengan penurunan tekanan darah. 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-

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

angiotensin, kalium dapat mengatur saraf perifer dan sentral yang mempengaruhi tekanan darah. Kalium (potassium) merupakan ion utama di dalam cairan intraseluler. Konsumsi kalium yang banyak akan meningkatkan konsentrasinya didalam cairan intraseluler sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraseluler dan menurunkan tekanan darah (Octarini *et al*., 2023).

Kalium merupakan salah satu elektrolit yang berperan penting dalam tubuh. Kalium adalah ion bermuatan positif dan terdapat di dalam sel. Kalium diabsorpsi di usus halus dan sebanyak 80-90% kalium yang dikonsumsi diekskresi melalui urin, sisanya dikeluarkan melalui feses, keringat dan cairan lambung. Kalium berfungsi dalam pemeliharaan keseimbangan cairan dan elektrolit, keseimbangan asam basa, transmisi saraf dan relaksasi otot.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Asupan kalium pada seseorang dapat mempengaruhi tekanan darah. Asupan rendah kalium akan mengakibatkan peningkatan tekanan darah sebaliknya asupan tinggi kalium akan mengakibatkan penurunan tekanan darah. Peningkatan asupan kalium dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik dikarenakan penurunan resistensi adanya vaskular. Resistensi vaskular diakibatkan oleh dilatasi pembuluh darah dan adanya peningkatan kehilangan air dan natrium dari tubuh, hasil aktivitas pompa natrium dan kalium. Asupan kalium idealnya adalah 4,7g/hari dan dapat diperoleh dari buah dan sayur yang mengandung kalium tinggi (Octarini *et al*., 2023).

Angka Kecukupan Gizi 2019, Seseorang dikatakan berisiko hipertensi apabila asupan kalium < 4700 mg/hari dan dikatakan tidak berisiko apabila asupan kalium ≥ 4700 mg/hari.

2) Hubungan Kalium dengan Kejadian Hipertensi

Asupan kalium merupakan hal yang sangat penting pada mekanisme timbulnya hipertensi. Asupan kalium berhubungan lebih dengan penurunan tekanan darah. 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 saraf perifer dan sentral yang mempengaruhi tekanan darah. Konsumsi kalium yang banyak akan meningkatkan konsentrasinya didalam cairan intraseluler sehingga cenderung menarik cairan dari bagian ekstraseluler dan menurunkan tekanan darah. Konsumsi makanan tinggi kalium juga dapat menurunkan volume dan tekanan darah (Octarini *et al*., 2023).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3. Kalsium

1) Definisi Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu 1,5 – 2 % dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Dari jumlah ini, 99% berada di dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi terutama dalam bentuk hidrokdiapatit [(3Ca3(PO4)2CA(OH)2]. Kalsium tulang berada dalam keadaan

seimbang dengan kalsium plasma pada konsentrasi kurang lebih 2,25-2,60 mmol/l (9-10,4 mg/ 100 ml). Densitas tulang berbeda menurut umur , meningkat pada bagian pertama kehidupan dan menurun sacara berangsur setelah dewasa. Selebihnya kalsium tersebar luas di dalam tubuh. Di dalam cairan ekstraseluler dan intraseluler kalsium memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjaga permeabilitas membran sel. Kalsium mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan (Arismawati, 2019).

Dalam keadaan normal sebanyak 30-50% kalsium yang dikonsumsi diabsorpsi tubuh. Kemampuan absorpsi lebih tinggi pada masa pertumbuhan, dan menurun pada proses menua. Kemampuan absorpsi kalsium terutama terjadinya dibagian atas usus halus yaitu duodenum. Kalsium membutuhkan Ph 6 agar dapat berada dalam keadaan terlarut. Absorpsi kalsium terutama dilakukan secara aktif dengan menggunakan alat angkut protein-pengikat kalsium. Absorpsi pasif terjadi pada permukaan saluran cerna. Banyak faktor mempengaruhi absorpsi kalsium. Kalsium hanya bisa diabsorpsi bila terdapat dalam bentuk larut air dan tidak mengendap karena unsur makanan lain, seperti oksalat. Kalsium yang tidak diabsorpsi dikeluarkan melalui feses. Jumlah kalsium yg diekskresi melalui urin mencerminkan jumlah kalsiumyang diabsorpsi. Kehilangan kalsium melalui urin meningkatkan pada asidosis dan pada konsumsi fosfor

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

tinggi. Kehilangan kalsium juga terjadi melalui sekresi cairan yang masuk ke dalam saluran cerna, dan melalui keringat (Arismawati, 2019).

Selain mempunyai berbagai fungsi dalam tubuh seperti Pembentukan tulang dan gigi, kalsium juga berfungsi untuk mengatur pembekuan darah, katalisator reaksi-reaksi biologik, dan kontraksi otot (Arismawati, 2019). Defisiensi kalsium berperan terhadap terjadinya tekanan darah tinggi atau hipertensi. Kadar kalsium yang rendah dalam darah akan merangsang hormon paratiroid dan meningkatkan kadar ion kalsium intrasel meningkat. Hal tersebut menyebabkan sel otot polos pembuluh darah dapat meningkat yang juga akan meningkatkan tekanan darah. Studi menunjukkan bahwa pola makan yang cukup kalsium termasuk sayur dan buah-buahan lebih efektif dan aman dibandingkan obat-obatan dalam menurunkan tekanan darah. Kalsium ini membantu didalam melenturkan otot-otot pembuluh darah sehingga plak/endapan mudah lepas yang menempel pada dinding pembuluh darah (Aisyah *et al*., 2024).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

Angka Kecukupan Gizi 2019, seseorang dikatakan berisiko hipertensi apabila asupan kalsium < 1000 – 1200 mg/hari dan dikatakan tidak berisiko apabila asupan kalsium ≥ 1000 mg/hari.

2) Hubungan Kalsium Dengan Kejadian Hipertensi

Asupan kalsium memiliki peran yang penting dalam menjaga tekanan darah normal. Asupan kalsium yang cukup dapat membantu mengurangi risiko hipertensi. Pergerakan kalsium dalam otot jantung

berperan dalam mengaktifkan sel dan memulai kontraksi. Proses ini terjadi melalui mekanisme kompleks ketika hormon neurotransmitter agonis merangsang peningkatan permeabilitas sel, yang memungkinkan ion kalsium masuk melintasi membran ke dalam sel. Pemindahan kalsium melintasi membran plasma terjadi melalui difusi atau melalui saluran khusus kalsium (Lestari *et al*., 2019).

4. Magnesium

1) Definisi Magnesium

Magnesium merupakan salah satu zat gizi yang berfungsi penting dalam pengaturan relaksasi otot jantung. Fungsi magnesium berlawanan dengan fungsi kalsium dalam proses kontraksi jantung. Perbandingan kadar magnesium dan kalsium di dalam tubuh berperan dalam mempertahankan irama jantung agar normal melalui relaksasi dan kontraksi otot jantung (Bawoleng *et al*., 2022).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Magnesium merupakan zat gizi yang mengatur proses sel, yaitu aktivasi beberapa fungsi enzim. Magnesium berperan penting dalam mempertahankan homeostatis kalsium dan kalium yang normal. Proses ini mempermudah transportasi natrium dan kalium melewati membran sel (bertanggung jawab terhadap hipokalemia sekunder yang terjadi pada hipomagnesemia) dan memengaruhi kadar kalsium intrasel melalui efeknya pada sekresi PTH. Magnesium memainkan peran penting dalam mengatur tekanan darah. Konsumsi makanan yang kaya akan buah dan sayuran (tinggi akan kalium dan magnesium) secara

konsisten terkait dengan tekanan darah yang rendah (Lestari *et al*., 2019).

Angka Kecukupan Gizi 2019, Seseorang dikatakan berisiko hipertensi apabila konsumsi magnesium < 330 – 360 mg/hari dan dikatakan tidak berisiko apabila asupan kalsium ≥ 330 mg/hari.

2) Hubungan Magnesium dengan Kejadian Hipertensi

Magnesium adalah memperkuat jaringan endotel, stimulasi prostaglandin dan meningkatkan penangkapan glukosa yang menyebabkan terjadinya pengurangan resistensi insulin. Penurunan konsentrasi magnesium menyebabkan otot jantung tidak dapat bekerja maksimal sehingga terjadi perubahan pada kontraksi otot jantung dan mempengaruhi tekanan darah (Kurniasih *et al*., 2017).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Penelitian yang dilakukan Salsabila (2023) didapatkan hasil terdapat hubungan antara asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik meski tidak berhubungan dengan tekanan darah diastolik. Didapatkan Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan 72,5% responden mengonsumsi magnesium yang tergolong dengan rata-rata 328,53 mg/hari. Hasil penelitian menujukkan bahwa asupan magnesium dengan tekanan darah sistolik diastolik p=0,767 yang berarti p>0,10 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dengan tekanan darah pada pasien hipertensi (Salsabila *et al*., 2023).

Asupan magnesium tidak berhubungan dengan tekanan darah bisa disebabkan oleh faktor yang lain selain asupan magnesium seperti asupan natrium, karena mineral yang paling berpengaruh yaitu natrium. Beberapa responden juga menyatakan bahwa menyukai makanan atau masakan yang asin. Saat kadar natrium dalam tubuh kurang, ginjal akan menahan natrium dan sebaliknya, saat kadar natrium tinggi ginjal akan mengeluarkan kelebihan natrium melalui urin. Apabila fungsi ginjal tidak optimal, kelebihan natrium ini tidak dapat dikeluarkan dan akan menumpuk dalam darah. Hal ini akan menyebabkan peningkatan volume plasma darah dan curah jantung, sehingga membuat jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah, tekanan darah pun akhirnya meningkat (Fitri *et al*., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian Mafaza et al., (2016) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara rasio asupan magnesium dengan terjadinya hipertensi (p=0,573), dengan konsumsi responden menunjukkan hasil yang defisit.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

C. Aktivitas Fisik

1. Definisi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah suatu gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangkan dan membutuhkan energi, termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, dan kegiatan rekreasi (WHO, 2017). Aktivitas fisik mencakup segala bentuk gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka, yang memerlukan pengeluaran energi dalam kehidupan sehari-hari serta tempat untuk melaksanakannya. Aktivitas fisik

sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, karena dapat mengurangi risiko penyakit jantung koroner dan kelebihan berat badan (Mustafa, 2021).

2. Jenis dan Klasifikasi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dibagi menjadi 3 kategori yaitu: aktivitas fisik berat, aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik ringan.

1. Aktivitas fisik berat: selama beraktivitas, tubuh mengeluarkan banyak keringat, denyut jantung dan frekuensi nafas meningkat sampai terengah-engah. Energi yang dikeluatkan >7 Kcal/menit.

   Contoh aktivitas fisik berat:

   1. Berjalan sangat cepat (kecepatan lebih dari 5 km/jam), berjalan mendaki bukti, berjalan dengan membawa beban di punggung, naik gunung, jogging (kecepatan 8 km/jam) dan berlari.
   2. Pekerjaan seperti mengangkut beban berat, menyekop pasir, memindahkan batu bata, menggali selokan dan mencangkul.
   3. Pekerjaan rumah seperti memindahkan perabot yang berat dan menggendong anak.
   4. Bersepeda lebih dari 15 km/jam dengan lintasn mendaki, bermain basket, badminton dan sepak bola.

2. Aktivitas fisik sedang: saat melakukan aktivitas fisik sedang tubuh sedikit berkeingat, denyut jantung dan frekuensi nafas menjadi lebih cepat. Energi yang dikeluarkan: 3,5 – 7 Kcal/menit.

   Contoh aktivitas fisik sedang:

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

1. Berjalan cepat (kecepatan 5 km/jam) pada perukaan rata di dalam atau di luar rumah, di kelas, ke tempat kerja atau ke toko dan jalan santai dan jalan sewaktu istirahat kerja
2. Memindahkan perabot ringan, berkebun, menanam pohon dan mencuci mobil.
3. Pekerjaan tukang kayu, membwa dan Menyusun balok kayu, membersihkan rumput dengan mesin pemotong rumput
4. Bulutangkis rekreasional, dansa, bersepeda pada lintasan datar dan berlayar.

3. Aktifitas fisik ringan: kegiatan yang hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan. Energi yang dikeluarkan <3,5 kcal/menit.

   Contoh aktivitas fisik ringan:

   1. Berjalan santai di rumah, kantor atau pusat perbelanjaan.
   2. Duduk bekerja di depan komputer, membaca, menulis, menyetir dan mengoperasikan mesin dengan posisi duduk atau berdiri.
   3. Berdiri melakukan pekerjaan rumah tangga ringan seperti mencuci piring, setrika, memasak, menyapu, mengepel lantai dan menjahit.
   4. Latihan peregangan dan pemanasan dengan gerakan lambat.
   5. Membuat prakarya, bermain video game, menggambar, melukis dan bermain musik.
   6. Bermain billyard, memancing memanah, menembak, golf dan naik kuda (Kusumo, n.d.).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

3. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Hipertensi

Aktivitas fisik memiliki peran yang sangat penting dalam pencegahan dan pengelolaan hipertensi. Hipertensi, yang merupakan kondisi tekanan darah tinggi, dapat disebabkan oleh berbagai faktor termasuk gaya hidup tidak aktif. Aktivitas fisik yang rutin, baik berupa olahraga terstruktur maupun aktivitas sehari-hari yang melibatkan gerakan tubuh, dapat menurunkan tekanan darah dengan memperbaiki aliran darah dan fungsi jantung. Penelitian Pescatello (2015) latihan fisik secara teratur, seperti olahraga aerobik, dapat menurunkan tekanan darah sistolik hingga 5-10 mmHg pada individu dengan hipertensi. Dengan peningkatan aliran darah yang lebih efisien, jantung tidak perlu bekerja keras untuk memompa darah, sehingga tekanan darah dapat terkontrol dengan lebih baik.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Banyak orang disarankan untuk melakukan aktivitas fisik untuk mengubah gaya hidup mereka yang dapat membantu mencegah hipertensi. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dan dengan baik dapat melatih otot jantung dan mencegah hipertensi, dan keduanya berkorelasi dengan hipertensi. Beberapa aktivitas fisik yang dapat dilakukan seseorang juga dapat mengurangi risiko hipertensi dengan mengurangi efek faktor risiko. Aktifitas fisik didapatkan berbanding terbalik dengan tekanan darah Artinya, saat aktifitas fisik meningkat, tingkat tekanan darah menurun. Oleh karena itu, tenaga profesional kesehatan harus mendorong pasien hipertensi untuk melakukan aktivitas fisik dengan perhatian khusus di berikan pada

pengaruh aktifitas fisik terhadap tingkat tekanan darah (Dhaniang *et al*., 2023).

Aktivitas fisik, baik berat maupun ringan, dapat membantu tetap sehat dan terhindar dari penyakit. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan detak jantung lebih cepat dan membuat otot jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah. Semakin keras otot jantung memompa darah, semakin banyak tekanan pada dinding arteri, yang pada gilirannya meningkatkan tekanan darah. Aktivitas fisik, baik ringan maupun berat, dapat membantu ota tetap sehat dan sehat. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan detak jantung lebih cepat dan membuat otot jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah. Semakin keras otot jantung memompa darah, semakin banyak tekanan darah pada dinding arteri, tetapi semakin mudah jantung bekerja, semakin sedikit tekanan darah pada arteri (Setiyawan *et al*., 2024).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

4. GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire*)

Kuesioner Aktivitas Fisik *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) dikembangkan pada tahun 2002 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai bagian dari pendekatan WHO STEPwise untuk pengamatan aktivitas fisik surveillance faktor risiko penyakit kronis. Penggunaan instrumen ini untuk pengawasan aktivitas fisik nasional yang direkomendasikan oleh WHO dalam strategi global pada tahun 2044. GPAQ terdiri dari 16 pertanyaan yang dirancang untuk memperkirakan tingkat Aktivitas fisik seseorang pada 3 domain Aktivitas yaitu (pekerjaan,

perjalanan dan rekreasi) serta waktu yang dihabiskan untuk perilaku sedentari. Instrumen GPAQ dikembangkan sebagai alat yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi dan membandingkan tingkat Aktivitas fisik pada skala lokal dan internasional (Nainggolan *et al*., 2019).

METs (*Metabolic Equivalents*) biasanya digunakan untuk menggambarkan intensitas Aktivitas fisik, dan juga digunakan untuk analisis data GPAQ. METs (*Metabolic Equivalents*) adalah rasio tingkat metabolisme pada saat bekerja seseorang relatif terhadap tingkat metabolisme saat beristirahat. Satu METs didefinisikan sebagai energi yang dihabiskan untuk duduk dan berbaring, dan setara dengan konsumsi 1 kkal/kg/jam. Diperkirakan, jika dibandingkan dengan duduk, diam konsumsi kalori seseorang, empat kali lebih tinggi saat sedang aktif, dan delapan kali lebih tinggi saat aktif dengan giat. Oleh karena itu, ketika dilakukan penghitungan pengeluaran energi keseluruhan seseorang dengan menggunakan data GPAQ, 4 METs dihabiskan untuk waktu Aktivitas sedang, dan 8 METs untuk waktu yang dihabiskan untuk Aktivitas yang berat (Nainggolan *et al*., 2019).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Skor GPAQ dinyatakan sebagai MET-min per minggu (tingkat MET x menit aktivitas x kejadian per minggu). Untuk mengkategorikan menit MET yang dihitung berdasarkan tingkat PA tinggi, sedang, dan rendah, dapat membandingkannya dengan rekomendasi WHO :

a. Level Tinggi: Mencapai setidaknya 3.000 menit MET per minggu melalui kombinasi aktivitas intensitas sedang dan berat.

b. Level Sedang: Memenuhi rekomendasi setidaknya 600 menit MET per minggu melalui kombinasi aktivitas intensitas sedang dan berat.

c. Level Rendah: Gagal memenuhi rekomendasi setidaknya 600 menit MET per minggu (Onwuakagba et al., 2024).

Rumus yang digunakan untuk menghitung skor aktivitas fisik adalah: Total Mets : = [(P2 x P3 x 8) + (P5 x P6 x 4) + (P8 x P9 x 4) + (P11 x P12 x 8) + (P14 x P15 x 4)] Klasifikasi penilaian aktivitas fisik dengan GPAQ antara lain :

1). Aktivitas fisik ringan dan sedang : < 3000 MET-menit/minggu

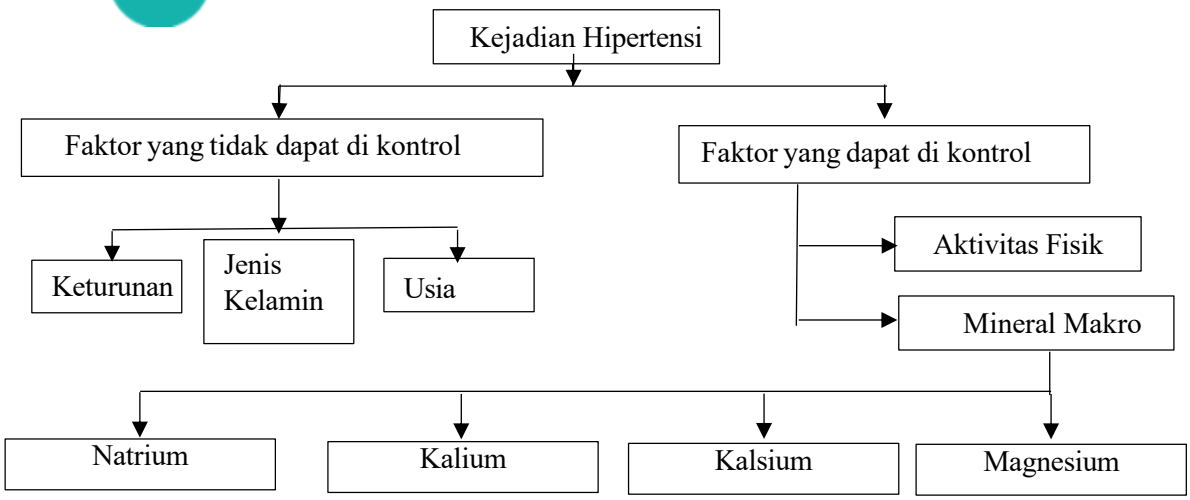
2). Aktivitas fisik berat : > 3000 MET menit/minggu

D. Kerangka Teori

Faktor risiko hipertensi terbagi atas faktor yang tidak dapat dikontrol dan faktor yang dapat dikontrol sebagai berikut:

Kemenkes Politekkes Bengkulu

Gambar 2. *1* Kerangka Teori



Sumber: Hafizahtul (2021)

E. Hipotesis Penelitian

H0 = Tidak ada hubungan konsumsi mineral makro dan aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Jembatan Kecil Kota Bengkulu Tahun 2025.

Ha = Ada Hubungan konsumsi mineral makro dan aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Jembatan Kecil Kota Bengkulu Tahun 2025.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu