

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Puskesmas

2.1.1 Pengertian Puskesmas

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) merupakan salah satu fasilitas kesehatan primer yang melayani masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan dasar (Friadi et al., 2023). Puskesmas diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan nomor 43 Tahun 2019 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat. Disebutkan juga dalam Permenkes (2019) menyatakan bahwa salah satu metode penyelenggaraan pelayanan kesehatan adalah teknologi tepat guna, yang berarti bahwa Puskesmas dalam menyelenggarakan pelayanan kesehatan dengan memanfaatkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan, mudah digunakan, dan tidak berdampak buruk bagi lingkungan (Heru Purnomo Babo et al., 2023). Pembangunan kesehatan di Puskesmas bertujuan mewujudkan wilayah kerja Puskesmas yang sehat dengan masyarakat yang meliputi:

1. Memiliki perilaku sehat yang meliputi kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat.
2. Mampu menjangkau Pelayanan Kesehatan bermutu.
3. Hidup dalam lingkungan sehat.
4. Memiliki derajat kesehatan yang optimal, baik individu, keluarga, kelompok, dan masyarakat.

2.1.2 Fungsi Puskesmas

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 tahun 2019 fungsi puskesmas meliputi:

1. Penyelenggaraan fungsi Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) tingkat pertama di wilayah kerja.
2. Penyelenggaraan Upaya Kesehatan Perorangan (UKP) tingkat pertama di wilayah kerja.
3. sarana pendidikan bidang kesehatan, sarana program internsip atau sebagai jejaring rumah sakit pendidikan (Permenkes, 2019).

2.1.3 Kategori Puskesmas

Dalam rangka pemenuhan Pelayanan Kesehatan yang didasarkan pada kebutuhan dan kondisi masyarakat, Puskesmas dapat dikategorikan berdasarkan:

1. Karakteristik wilayah kerja, berdasarkan karakteristik wilayah kerja Puskesmas dikategorikan meliputi:
 - a. Puskesmas perkotaan
 - b. Puskesmas kawasan perdesaan
 - c. Puskesmas kawasan terpencil dan Puskesmas sangat terpencil
2. Kemampuan pelayanan Puskesmas dibedakan berdasarkan kategori sebagai berikut:
 - a. Puskesmas non rawat adalah Puskesmas yang melayani pelayanan rawat jalan, perawatan rumah (*home care*) dan pelayanan gawat darurat.
 - b. Puskesmas rawat inap adalah Puskesmas yang berada dikawasan perdesaan, kawasan terpencil kawasan sangat terpencil yang jauh dari fasilitas pelayanan kesehatan rujukan tingkat lanjut memiliki tambahan sumberdaya sesuai pertimbangan kebutuhan pelayanan kesehatan untuk menyelenggarakan rawat inap pelayanan kesehatan lainnya seperti pelayanan persalin normal sesuai ketentuan perundang-undangan (Permenkes, 2019).

2.2 Apoteker

2.2.1 Pengertian Apoteker

Apoteker didefinisikan sebagai profesi yang mengabdikan diri pada kemanusiaan di bidang kesehatan, membutuhkan ilmu yang tinggi diperoleh dari pendidikan formal yang tujuan utamanya harus mengarah kepada kemaslahatan masyarakat. Dasar hukum keberadaan profesi apoteker terkandung dalam UU RI No. 36 Tahun 2014 pasal 11 ayat (1) huruf e. para apoteker adalah satu-satunya orang yang dapat mengetahui dan melakukan hal-hal tertentu yang sangat penting bagi masyarakat dan klien masing-masing (Sulasmi, 2023).

2.2.2 Peran Apoteker

Apoteker memiliki peran sebagai pemberi layanan dalam bentuk pelayanan klinis sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Bentuk peran apoteker

dalam pelayanan klinis adalah pemberian informasi obat (PIO) kepada pasien secara transparan dan jelas. Dalam melaksanakan tugas, Apoteker memiliki kewajiban untuk dapat melaksanakan interaksi langsung dengan pasien. Pemberian Informasi Obat (PIO) memiliki tujuan untuk meningkatkan keselamatan dan efektifitas penggunaan obat terhadap pasien. Memberikan informasi tentang penggunaan obat sangat penting untuk diberikan kepada pasien oleh apoteker mengingat obat bisa menjadi racun, namun dalam dosis tertentu dan tepat dapat memberikan efek terapi menyembuhkan penyakit (Chasanah et al., 2023).

2.3 Penyakit Hipertensi

2.3.1 Pengertian Hipertensi

Hipertensi adalah kondisi pembuluh darah mengalami peningkatan tekanan. Hipertensi diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu, hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Dikatakan seorang mengidap hipertensi apabila tekanan darah sistolik mencapai ≥ 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik mencapai ≥ 90 mmHg, pada pemeriksaan yang berulang dalam situasi santai (PERKI, 2015). Prevalensi kasus hipertensi di Indonesia mencapai 63.309.620 jiwa, sedangkan angka kematian di Indonesia akibat hipertensi sebesar 427.218 kematian. Hipertensi terjadi pada kelompok umur 31-44 tahun (31,6%), umur 45-54 tahun (54,3%), umur 55-64 tahun (55,2%) (Risikesdas, 2018a).

2.3.2 Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi hipertensi menurut JNC

Tabel II. 1 Klasifikasi hipertensi menurut JNC VII

Klasifikasi	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Pre Hipertensi	120-139	80-89
Hipertensi Stage 1	140-159	90-99
Hipertensi Stage 2	≥ 160	≥ 100

(Nurhayati et al., 2022)

Tabel II. 2 Klasifikasi hipertensi menurut JNC VIII

Klasifikasi	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Normal Tinggi	130 – 139	85 – 89
Hipertensi Derajat I	140 – 159	90 – 99
Hipertensi Derajat II	160 – 179	100 – 109
Hipertensi Derajat III	≥ 180	≥ 110

(X. Dotulong & M. Karouw, 2022)

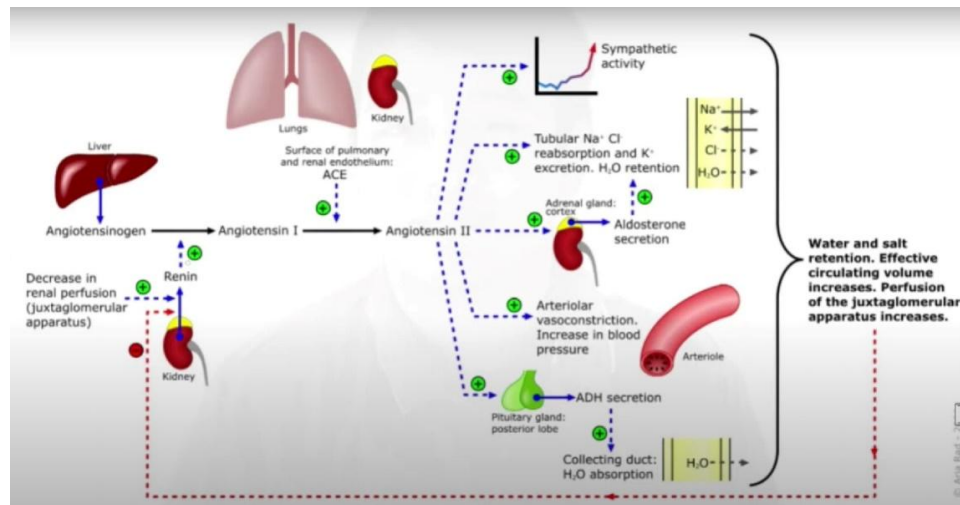
2.3.3 Epidemiologi Hipertensi

Sesuai dengan data WHO tahun 2019 menunjukkan bahwa 1,13 juta orang di dunia mengalami hipertensi dan paling banyak dialami oleh negara dengan pendapatan rendah. Tingkat pendidikan, pengetahuan, dan pendapatan rendah serta sedikitnya akses terhadap program pendidikan kesehatan menyebabkan penduduk pada negara-negara dengan pendapatan rendah memiliki pengetahuan yang rendah pula terhadap hipertensi (Galih Nonasri, 2021). Prevalensi penderita hipertensi di Indonesia sebagai salah satu negara dengan pendapatan rendah mencapai 34,1% dengan estimasi jumlah kasus sebesar 63.309.620 manusia (Riskesdas, 2018a). Selain itu pada tahun 2018, sebanyak 427.218 penduduk Indonesia meninggal akibat hipertensi (Kemenkes, 2017).

2.3.4 Etiologi Hipertensi

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dibedakan menjadi hipertensi primer dan sekunder. Hipertensi primer atau dapat disebut juga hipertensi idiopatik adalah hipertensi yang belum diketahui dengan pasti penyebabnya. Seditaknya 95% kasus. Banyak faktor yang mempengaruhi seperti lingkungan, genetik, hiperaktivitas susunan simpatis, sistem renin-angiotensis, defek dalam ekresi Na, peningkatan Na dan Ca intraselular, dan faktor yang dapat meningkatkan risiko seperti obesitas, alkohol, merokok serta polisitemia. Hipertensi sekunder terdapat 5% kasus. Penyebab spesifiknya belum diketahui seperti penggunaan estrogen, penyakit ginjal, hipertensi vascular renal, hiperaldosteronisme primer, dan sindrom, feokromositoma, koarktasio aorta, hipertensi yang berhubungan dengan kehamilan, dan lain-lain (Anam et al., 2016).

2.3.5 Patofisiologi Hipertensi



Gambar 2. 1 Patofisiologi hipertensi

Hipertensi dipengaruhi oleh tekanan darah. Tekanan darah dipengaruhi oleh volume dan peripheral resistance. Sehingga, apabila terjadi peningkatan dari salah satu variabel tersebut secara tidak normal yang akan mempengaruhi tekanan darah tinggi maka disitulah akan timbul hipertensi.

Hipertensi diawali terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh angiotensin I converting enzyme (ACE). Darah memiliki kandungan angiotensinogen yang mana angiotensinogen ini diproduksi di organ hati. Angiotensinogen akan diubah dengan bantuan hormon renin, perubahan tersebut akan menjadi angiotensin I. selanjutnya angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II melalui bantuan enzim yaitu angiotensin I converting enzim (ACE) yang terdapat di paru-paru. Peran angiotensin II yaitu memegang penting dalam mengatur tekanan darah.

Angiotensin II pada darah memiliki dua pengaruh utama yang mampu meningkatkan tekanan arteri. Pengaruh pertama ialah vasokonstriksi akan timbul dengan cepat. Vasopresin yang disebut juga Antidiuretic Hormone (ADH) merupakan bahan vasokonstriksi yang paling kuat di tubuh. Bahan ini terbentuk di hipotalamus (kelenjar pituitari dan bekerja pada ginjal untuk mengatur osmolalitas dan volume urin. ADH juga diangkut ke pusat akson saraf ke glandula hipofise posterior yang nanti akan disekresi ke dalam darah. ADH membuat urin akan sangat sedikit yang dapat disekresikan ke luar tubuh sehingga osmolalitas tinggi. Hal ini akan membuat volume cairan ekstraseluler ditingkankan dengan cara menarik

cairan intraseluler, jika hal itu terjadi volume darah akan meningkat yang akan mengakibatkan hipertensi.

Pengaruh kedua berkaitan dengan aldosteron. Aldosteron merupakan suatu regulator yang disekresikan oleh sel-sel glomerulosa pada korteks adrenal, hal ini merupakan suatu regulator penting bagi reabsops natrium dan sekresi kalium oleh tubulus ginjal. Mekanisme aldosteron akan meningkatkan reabsorpsi natrium, kemudian aldosteron juga akan meningkatkan sekresi aklum dengan merangsang pompa natrium-kalium ATPase pada sisi basolateral dari membran tubulus koligentes kortikalis. Aldosteron juga akan meningkatkan permeabilitas natrium pada luminal membran. Natrium ini berasal dari kandungan garam natrium. Apabila garam natrium atau kandungan NaCl ini meningkat maka perlu diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler, yang dimana peningkatan cairan volume ekstraseluler akan membuat volume tekanan darah meningkat sehingga terjadi hipertensi (Biologi et al., 2021).

2.3.6 Komplikasi Hipertensi

Hipertensi dapat menimbulkan kerusakan organ tubuh, baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa penelitian menemukan bahwa penyebab kerusakan organ-organ tersebut dapat melalui akibat langsung dari kenaikan tekanan darah pada organ, atau karena efek tidak langsung, antara lain adanya autoantibodi terhadap reseptor angiotensin II, stress oksidatif.

a) Otak

Stroke merupakan kerusakan target organ pada otak yang diakibatkan oleh hipertensi. Stroke timbul karena perdarahan, tekanan intra kranial yang tinggi, atau akibat embolus yang terlepas dari pembuluh non otak yang terpajan tekanan tinggi. Stroke dapat terjadi pada hipertensi kronik apabila arteri-arteri yang mendarahi otak mengalami hipertropi atau penebalan, sehingga aliran darah ke daerah-daerah yang diperdarahnya akan berkurang. Arteri-arteri di otak yang mengalami arterosklerosis melemah sehingga meningkatkan kemungkinan terbentuknya aneurisma. Ensefalopati juga dapat terjadi terutama pada hipertensi maligna atau hipertensi dengan onset cepat. Tekanan yang tinggi pada kelainan tersebut menyebabkan peningkatan

tekanan kapiler, sehingga mendorong cairan masuk ke dalam ruang interstisium di seluruh susunan saraf pusat. Hal tersebut menyebabkan neuron-neuron di sekitarnya kolap dan terjadi koma bahkan kematian.

b) Kardiovaskular

Infark miokard dapat terjadi apabila arteri koroner mengalami arterosklerosis atau apabila terbentuk trombus yang menghambat aliran darah yang melalui pembuluh darah tersebut, sehingga miokardium tidak mendapatkan suplai oksigen yang cukup. Kebutuhan oksigen miokardium yang tidak terpenuhi menyebabkan terjadinya iskemia jantung, yang pada akhirnya dapat menjadi infark.

c) Ginjal

Penyakit ginjal kronik dapat terjadi karena kerusakan progresif akibat tekanan tinggi pada kapiler-kepiler ginjal dan glomerulus. Kerusakan glomerulus akan mengakibatkan darah mengalir ke unit-unit fungsional ginjal, sehingga nefron akan terganggu dan berlanjut menjadi hipoksia dan kematian ginjal. Kerusakan membran glomerulus juga akan menyebabkan protein keluar melalui urin sehingga sering dijumpai edema sebagai akibat dari tekanan osmotik koloid plasma yang berkurang. Hal tersebut terutama terjadi pada hipertensi kronik.

d) Retinopati

Tekanan darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah pada retina. Makin tinggi tekanan darah dan makin lama hipertensi tersebut berlangsung, maka makin berat pula kerusakan yang dapat ditimbulkan. Kelainan lain pada retina yang terjadi akibat tekanan darah yang tinggi adalah iskemik optik neuropati atau kerusakan pada saraf mata akibat aliran darah yang buruk, oklusi arteri dan vena retina akibat penyumbatan aliran darah pada arteri dan vena retina. Penderita retinopati hipertensif pada awalnya tidak menunjukkan gejala, yang pada akhirnya dapat menjadi kebutaan pada stadium akhir.²⁶ Kerusakan yang lebih parah pada mata terjadi pada kondisi hipertensi maligna, di mana tekanan darah meningkat secara tiba-tiba. Manifestasi klinis akibat

hipertensi maligna juga terjadi secara mendadak, antara lain nyeri kepala, *double vision*, *dim vision*, dan *sudden vision loss*.

2.3.7 Manifestasi klinis

Kebanyakan penderita hipertensi tidak merasakan gejala penyakitnya. Ada kesalahan umum bahwa penderita hipertensi selalu merasakan gejala penyakitnya. Faktanya, sebagian besar penderita hipertensi tidak merasakan gejala penyakit apapun. Hipertensi jarang menimbulkan gejala dan satu-satunya cara untuk mengetahui apakah seseorang menderita hipertensi adalah dengan mengukur tekanan darah. Ketika tekanan darah tidak terkontrol dan menjadi sangat tinggi kondisi ini disebut hipertensi berat. Maka dari itu hipertensi sering dijuluki silent killer karena penderita hipertensi tidak merasakan gejalanya. Keluhan non spesifik pada penderita hipertensi antara lain sakit kepala, gelisah, mudah lelah, pandangan kabur, jantung berdebar, pusing, dan nyeri dada (Yusuf & Boy, 2023).

2.3.8 Faktor resiko

- a) Genetik: orang yang memiliki keluarga dekat seperti orang tua yang memiliki riwayat hipertensi memiliki resiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi daripada yang tidak memiliki hubungan keluarga yang menderita hipertensi. Hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian bahwa banyak kasus penyakit hipertensi esensial 70-80% memiliki riwayat keluarga yang mengidap penyakit hipertensi.
- b) Obesitas: berat badan merupakan faktor determinan pada tekanan darah pada kebanyakan kelompok etnik di semua umur. Menurut *National Institutes for Health USA (NIH, 1998)*, prevalensi tekanan darah tinggi pada orang dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) >30 (obesitas) adalah 38% untuk pria dan 32% untuk wanita, dibandingkan dengan prevalensi 18% untuk pria dan 17% untuk wanita bagi yang memiliki IMT >25 (status gizi normal menurut standar internasional). Menurut Hall (1994) perubahan fisiologis dapat menjelaskan hubungan antara kelebihan berat badan dengan tekanan darah, yaitu terjadinya resistensi insulin dan hiperinsulinemia, aktivasi saraf simpatis dan sistem renin-angiotensin, dan perubahan fisik pada ginjal.
- c) Jenis kelamin: prevalensi terjadinya hipertensi pada pria sama dengan wanita. Namun wanita terlindung dari penyakit kardiovaskuler sebelum menopause

salah satunya adalah penyakit jantung koroner. 10 Wanita yang belum mengalami menopause dilindungi oleh hormon estrogen yang berperan dalam meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL). Kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung dalam mencegah terjadinya proses aterosklerosis. Efek perlindungan estrogen dianggap sebagai penjelasan adanya imunitas wanita pada usia premenopause. Pada premenopause wanita mulai kehilangan sedikit demi sedikit hormon estrogen yang selama ini melindungi pembuluh darah dari kerusakan. Proses ini terus berlanjut dimana hormon estrogen tersebut berubah kuantitasnya sesuai dengan umur wanita secara alami, yang umumnya mulai terjadi pada wanita umur 45-55 tahun.

- d) Stress: stress dapat meningkatkan tekanan darah sewaktu. Hormon adrenalin akan meningkat sewaktu kita stres, dan itu bisa mengakibatkan jantung memompa darah lebih cepat sehingga tekanan darah pun meningkat.
- e) Kurang olahraga: olahraga banyak dihubungkan dengan pengelolaan penyakit tidak menular, karena olahraga isotonik dan teratur dapat menurunkan tahanan perifer yang akan menurunkan tekanan darah (untuk hipertensi) dan melatih otot jantung sehingga menjadi terbiasa apabila jantung harus melakukan pekerjaan yang lebih berat karena adanya kondisi tertentu. Kurangnya aktivitas fisik menaikkan risiko tekanan darah tinggi karena bertambahnya risiko untuk menjadi gemuk. Orang-orang yang tidak aktif cenderung mempunyai detak jantung lebih cepat dan otot jantung mereka harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi, semakin keras dan sering jantung harus memompa semakin besar pula kekuatan yang mendesak arteri.
- f) Pola asupan garam dalam diet: badan kesehatan dunia yaitu *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan pola konsumsi garam yang dapat mengurangi risiko terjadinya hipertensi. Kadar sodium yang direkomendasikan adalah tidak lebih dari 100 mmol (sekitar 2,4 gram sodium atau 6 gram garam) perhari. Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasi natrium di dalam cairan ekstraseluler meningkat. Untuk menormalkannya cairan intraseluler ditarik ke luar, sehingga volume cairan ekstraseluler meningkat. Meningkatnya volume cairan ekstraseluler tersebut

menyebabkan meningkatnya volume darah, sehingga berdampak kepada timbulnya hipertensi.

g) Kebiasaan Merokok: merokok menyebabkan peninggian tekanan darah. Perokok berat dapat dihubungkan dengan peningkatan insiden hipertensi maligna dan risiko terjadinya stenosis arteri renal yang mengalami aterosklerosis.¹⁴ Dalam penelitian kohort prospektif oleh dr. Thomas S Bowman dari *Brigmans and Women's Hospital, Massachussetts* terhadap 28.236 subyek yang awalnya tidak ada riwayat hipertensi, 51% subyek tidak merokok, 36% merupakan perokok pemula, 5% subyek merokok 1-14 batang rokok perhari dan 8% subyek yang merokok lebih dari 15 batang perhari. Subyek terus diteliti dan dalam median waktu 9,8 tahun. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu kejadian hipertensi terbanyak pada kelompok subyek dengan kebiasaan merokok lebih dari 15 batang perhari (Nuraini, 2015).

2.3.9 Terapi hipertensi

a) Terapi non-farmakologi

1. Aktivitas Fisik (Olahraga)

Olahraga merupakan salah satu jenis aktivitas fisik yang sangat baik untuk kesehatan, termasuk kesehatan emosional dan fisik. Olahraga membantu menjaga kesehatan tubuh agar berbagai penyakit tidak mudah menyerang tubuh. Orang dengan atau tanpa hipertensi dapat memperoleh manfaat dari berolahraga yang sedang untuk jumlah waktu selama 30 sampai 60 menit setiap hari, atau mereka dapat berolahraga untuk waktu minimum yang diperlukan untuk mencegah hipertensi, yaitu 150 menit per minggu aktivitas fisik setidaknya Lima hari. Individu yang aktif secara fisik atau berolahraga lebih sering lebih mungkin mencegah berkembangnya kondisi kronis seperti tekanan darah tinggi.

2. Menurunkan Berat Badan

Selain itu, menurunkan berat badan adalah cara cerdas untuk mencegah hipertensi. Selain mempengaruhi aliran darah, membuat jantung berdetak tidak teratur, dan menyempitkan pembuluh darah, berat badan berlebih juga bisa menyebabkan kolesterol berlebih, yang menyebabkan tekanan darah tinggi berkembang menjadi hipertensi. Maka dari itu penting untuk

menggunakan strategi penurunan berat badan yang menggabungkan diet bergizi, olahraga, dan aktivitas fisik untuk mencegah hipertensi.

3. Membatasi asupan makanan mengandung natrium

Makanan dengan kandungan natrium tinggi menyebabkan tekanan darah tinggi sampai hipertensi mengurangi hal itu karena penyempitan diameter arteri.

4. Mengonsumsi Makanan dan Minuman yang Sehat

5. Mengatur Pola Hidup sehat.

b) Terapi farmakologi

Tahap awal dalam memberikan terapi farmakologis untuk hipertensi adalah pemakaian obat tunggal. Tergantung pada tingkat tekanan darah awal, monoterapi menurunkan tekanan darah sistolik sekitar 7–13 mm Hg dan tekanan darah diastolik sekitar 4–8 mm Hg. Terapi awal dalam pemilihan untuk hipertensi primer terdapat beberapa variasi. Tiazid dosis rendah direkomendasikan oleh JNC VII. Untuk pasien non-kulit hitam, JNC VIII saat ini menyarankan ACE-I, ARB, diuretik thiazide dosis rendah, atau CCB. Diuretik thiazide dosis rendah atau CCB, adalah terapi awal yang disarankan untuk orang kulit hitam. Di sisi lain, menurut pedoman Eropa saat ini, penggunaan ACE-inhibitor, ARB, diuretik thiazide dosis rendah, CCB, atau b-blocker direkomendasikan sebagai pengobatan lini pertama (Kandarini, 2017). Mayoritas penggunaan obat antihipertensi adalah kelompok ACE-I dengan efek samping vasodilatasi pada arteriol eferen ginjal dan menurunkan proteinuria sehingga memiliki efek perlindungan ginjal, direkomendasikan karena lebih aman dan tidak memiliki efek samping metabolik dalam penggunaan jangka panjang. Obat golongan CCB meliputi. Captopril Amlodipin adalah obat anti hipertensi yang sering diresepkan oleh dokter untuk terapi hipertensi (Polopadang et al., 2021.).

2.3.10 Tatalaksana hipertensi

Berdasarkan keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor hk.01.07/menkes/4634/2021 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana hipertensi dewasa tata laksana untuk pasien hipertensi dewasa yaitu:

Inisiasi obat antihipertensi diberikan pada pasien hipertensi derajat 2 atau 3 dengan diiringi inisiasi gaya hidup secara simultan

Pada pasien dengan hipertensi derajat 1

- Intervensi gaya hidup direkomendasikan jika dianggap mampu menurunkan TD.
- Pasien hipertensi derajat 1 dengan risiko rendah-sedang dan tanpa HMOD (*Hypertension Mediated Organ Damage*), obat antihipertensi direkomendasikan jika tidak ada perbaikan setelah intervensi gaya hidup.
- Pasien hipertensi derajat 1 dan risiko tinggi atau dengan HMOD, inisiasi obat antihipertensi direkomendasikan bersamaan dengan intervensi gaya hidup.

Pasien lanjut usia yang fit obat antihipertensi dan intervensi gaya hidup direkomendasikan jika TDS ≥ 160 mmHg.

Pasien lanjut usia yang fit dengan rentang usia ≥ 60 tahun dan < 80 tahun, obat antihipertensi direkomendasikan jika TDS pada rentang 140-159 mmHg.

Terapi anti hipertensi dapat di pertimbangkan pada pasien lanjut usia yang renta (*frail*) jika masih dapat ditoleransi.

Tidak direkomendasi penghentian obat penurun TD berdasarkan umur, bahkan pada pasien lanjut usia ≥ 80 tahun apabila terapi dapat di toleransi.

Pada pasien dengan TD normal-tinggi (130-139/85-89 mmHg)

- Direkomendasikan intervensi gaya hidup
- Inisiasi obat antihipertensi dapat dipertimbangkan jika pasien mempunyai risiko sangat tinggi untuk penyakit hipertensi, terutama CAD

1. Dari keseluruhan obat anti hipertensi, penghambat ACE, ARB, penyekat beta, CCB dan diuretik mampu menurunkan TD dan kejadian hipertensi secara efektif, sehingga di gunakan sebagai prinsip dasar terapi anti hipertensi.
2. Direkomendasikan terapi kombinasi sebagai terapi awal hipertensi. Kombinasi yang di anjurkan adalah obat penghambat RAS (baik ACEi atau

ARB) dengan CCB atau diuretik. Kombinasi lainnya dapat di nilai selanjutnya.

3. Direkomendasikan kombinasi penyekat beta dengan obat golongan lainnya sesuai dengan kondisi klinis pasien seperti pasca infark miokard akut, gagal jantung, atau untuk kontrol denyut jantung.
4. Inisiasi pengobatan pada sebagian besar pasien dengan kombinasi dua obat. Bila memungkinkan dalam bentuk *Single Pill Combination* (SPC). Kecuali pada pasien lanjut usia yang renta (*frail*), pasien dengan risiko hipertensi rendah dan hipertensi derajat 1 (terutama bila TDS < 150 mmHg)
5. Apabila TD tidak dapat terkontrol dengan kombinasi dua obat antihipertensi, maka di rekomendasikan untuk kombinasi tiga obat antihipertensi, biasanya penghambat RAS dengan CCB dan diuretik, di anjurkan dalam bentuk SPC.
6. Jika TD tidak terkontrol dengan kombinasi tiga obat antihipertensi, direkomendasikan penambahan spironolakton; dan jika tidak dapat ditoleransi, di rekomendasikan: • pemberian obat diuretik lain seperti amilorid atau peningkatan dosis diuretik sebelumnya, • beta bloker, atau • penyekat alfa (PerMenKes, 2021).

2.3.11 Obat- Obat Tata Laksana Hipertensi

Pemilihan pengobatan yang dianjurkan pada panduan tata laksana hipertensi saat ini adalah menggunakan terapi kombinasi pada sebagian besar pasien, untuk mencapai tekanan darah sesuai target. Bila memungkinkan dalam bentuk *Single Pill Combination* (SPC), hal ini bertujuan untuk meningkatkan kepatuhan dalam pemberian terapi hipertensi. Lima golongan antihipertensi yang kerap direkomendasikan yaitu: ACE-I, ARB, beta blocker, CCB dan diuretik (PerMenKes, 2021).

Tabel II. 3 Obat Antihipertensi

Golongan	Sub Golongan	Mekanisme kerja	Obat	Dosis lazim (mg/hari)	Frekuensi pemberian	Catatan
Diuretik	Thiazid	Menghambat transport bersama (symport) Na-Cl di tubulus distal ginjal, sehingga eksresi Na ⁺ dan Cl meningkat	<ul style="list-style-type: none"> • Klortalidone, • Hidroklorotiazid • Indapamide, • Metolazone 	<ul style="list-style-type: none"> • 6.25-25 • 12.5-50 • 1.25-2.5 • 0,5 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 	Pemberian pagi hari untuk menghindari diuresis malam hari, sebagai antihipertensi golongan thiazid lebih efektif dari diuretik loop kecuali pada pasien dengan GFR rendah (\pm ClCr <30ml/min); gunakan dosis lazim untuk mencegah efek samping metabolik; hiroklorotiazid (HCT) dan klortalidon lebih disukai, dengan dosis efektif maksimum 25 mg/hari; klortalidon hampir 2 kali lebih kuat dibanding HCT; keuntungan tambahan untuk pasien osteoporosis; monitoring tambahan untuk pasien dengan sejarah pirai atau hiponatremia
	Loops	Menghambat reabsorpsi elektrolit di ansa henle ascendens di bagian epitel tebal, di permukaan sel epitel	<ul style="list-style-type: none"> • Bumetamide, • Furosemide, • Torsemide 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5-4 • 20-80 • 5 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2 • 1 	Pemberian pagi dan sore untuk mencegah diuresis malam hari; dosis lebih tinggi mungkin diperlukan untuk pasien dengan GFR sangat rendah atau gagal jantung

		bagian luminal sehingga menyebabkan meningkatnya eksresi K ⁺ , Ca ²⁺ dan Mg ²⁺				
Hemat kalium	Mengurangi absorbs Na ⁺ di tubulus dan duktus kolektivus	<ul style="list-style-type: none"> • Amiloride, • Triamteren 	<ul style="list-style-type: none"> • 50-100 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 	Pemberian pagi dan sore untuk mencegah diuresis malam hari; diuretik lemah, biasanya dikombinasi dengan diuretik tiazid untuk meminimalkan hipokalemia; karena hipokalemia dengan dosis rendah tiazid tidak lazim, obat-obat ini diberikan pada pasien yang mengalami hipokalemia akibat diuretik; hindari pada pasien dengan penyakit ginjal kronis (\pm ClCr <30 ml/min); dapat menyebabkan hiperkalemia, terutama kombinasi dengan ACEI, ARB, atau suplemen kalium	
Antagonis aldosteron	Meningkatkan aktivitas Na ⁺ /K ⁺ ATP-ase dan aktivitas channel Na ⁺ dan K ⁺	<ul style="list-style-type: none"> • Eplerenone, • spironolactone 	<ul style="list-style-type: none"> • 50-100 • 25-50 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 atau 2 • 1 	Pemberian pagi dan sore untuk mencegah diuresis malam hari; diuretik ringan biasanya di kombinasi dengan tiazid untuk meminimalkan hipokalemia;	

						karena hipokalemia dengan diuretik tiazid dosis rendah tidak lazim, obat-obat ini biasanya dipakai untuk pasien-pasien yang mengalami diuretic induced hipokalemia; hindari pada pasien dengan penyakit ginjal kronis (\pm ClCr < 30ml/min); dapat menyebabkan hiperkalemia, terutama kombinasi dengan ACE-I, ARB atau suplemen kalium)
ACE Inhibitor		Menghambat secara langsung angiotensin converting enzyme (ACE) dan menghambat konversi angiotensin-1 menjadi angiotensin-2 sehingga terjadi vasodilatasi dan penurunan sekresi aldosteron	<ul style="list-style-type: none"> • Benazepril, • Captopril, • Enalapril, • Fosinopril, • Lisinopril, • Moexipril, • Perindopril, • Quinapril, • Ramipril, • Trandolapril 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-40 • 12.5-150 • 5-40 • 10-40 • 10-40 • 7.5-30 • 4-16 • 10-80 • 2.5-10 • 1-4 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 atau 2 • 2 atau 3 • 1 atau 2 • 1 • 1 • 1 atau 2 • 1 • 1 atau 2 • 1 atau 2 	Dosis awal harus dikurangi 50% pada pasien yang sudah dapat diuretik, yang kekurangan cairan, atau sudah tua sekali karena resiko hipotensi; dapat menyebabkan hiperkalemia pada pasien dengan penyakit ginjal kronis atau pasien yang juga mendapat diuretik penahan kalium, antagonis aldosteron, atau ARB; dapat menyebabkan gagal ginjal pada pasien dengan renal arteri stenosis; jangan digunakan pada perempuan hamil atau pada pasien dengan sejarah angioedema

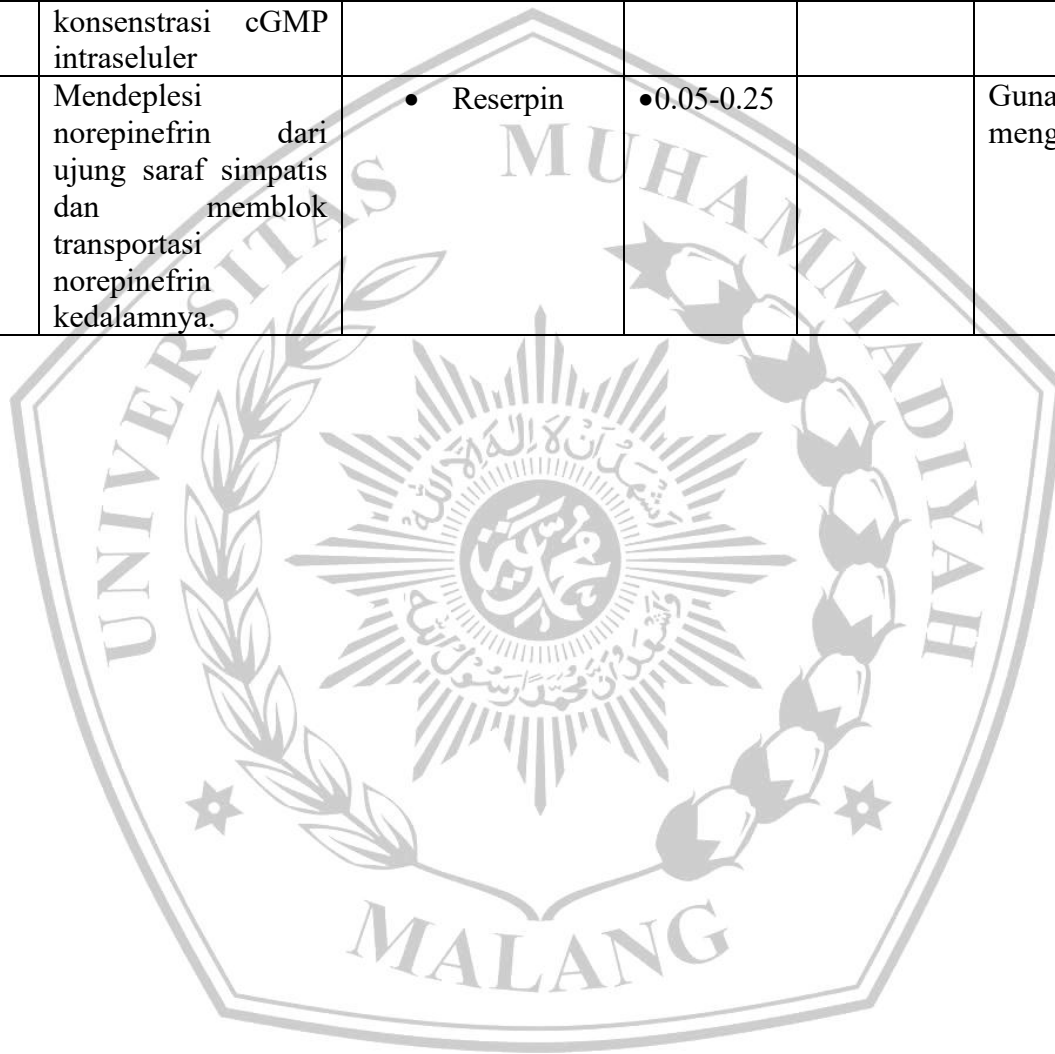
ARB		<p>Dosis awal harus dikurangi 50% pada pasien yang sudah dapat diuretik, yang kekurangan cairan, atau sudah tua sekali karena resiko hipotensi; dapat menyebabkan hiperkalemia pada pasien dengan penyakit ginjal kronis atau pasien yang juga mendapat diuretik penahan kalium, antagonis aldosteron, atau ARB; dapat menyebabkan gagal ginjal pada pasien dengan renal arteri stenosis; jangan digunakan pada perempuan hamil atau pada pasien dengan sejarah angioedema</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Candesartan, • Eprosartan, • Irbesartan, • Losartan, • Olmesartan, • Telmisartan, • Valsartan 	<ul style="list-style-type: none"> • 8-32 • 600-800 • 150-300 • 50-100 • 20-40 • 20-80 • 80-320 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 atau 2 • 1 atau 2 • 1 • 1 atau 2 • 1 • 1 • 1 	<p>Dosis awal harus dikurangi 50% pada pasien yang sudah dapat diuretik, yang kekurangan cairan, atau sudah tua sekali karena resiko hipotensi; dapat menyebabkan hiperkalemia pada pasien dengan penyakit ginjal kronis atau pasien yang juga mendapat diuretik penahan kalium, antagonis aldosteron, atau ACEI; dapat menyebabkan gagal ginjal pada pasien dengan renal arteri stenosis; tidak menyebabkan batuk kering seperti ACE-I. Jangan digunakan pada perempuan hamil</p>
-----	--	--	---	--	--	--

β-blocker	Kardioselektif	Mengurangi curah jantung melalui efek inotropik dan kronotropik negative dan menghambat pelepasan renin dari ginjal	<ul style="list-style-type: none"> • Atenolol, • Betaxolol, • Bisoprolol, • Metoprolol, 	<ul style="list-style-type: none"> • 25-100 • 5-20 • 2.5-10 • 50-200 • 50-200 	1	Pemberhentian tiba-tiba dapat menyebabkan rebound hypertension; dosis rendah s/d sedang menghambat reseptor β ₁ , pada dosis tinggi menstimulasi reseptor β ₂ ; dapat menyebabkan eksaserbasi asma bila selektifitas hilang; keuntungan tambahan pada pasien dengan atrial takiaritmia atau preoperatif hipertensi
	Non-selektif		<ul style="list-style-type: none"> • Nadolol, • Propranolol, • Timolol 	<ul style="list-style-type: none"> • 40-120 • 160-480 • 80-320 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 	Pemberhentian tiba-tiba dapat menyebabkan rebound hypertension, menghambat reseptor β ₁ dan β ₂ pada semua dosis; dapat memperparah asma; ada keuntungan tambahan pada pasien dengan essential tremor, migraine, tirotoksikosis
	Aktifitas Simpatomimetik intrinsik		<ul style="list-style-type: none"> • Acebutolol, • Carteolol, • Penbutolol, • Pindolol 	<ul style="list-style-type: none"> • 200-800 • 2.5-10 • 10-40 • 10-60 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 1 • 2 	Pemberhentian tiba-tiba dapat menyebabkan rebound hypertension; secara parsial merangsang reseptor β sementara menyekat terhadap rangsangan tambahan; tidak ada keuntungan tambahan untuk obat-

						obat ini kecuali pada pasien-pasien dengan bradikardi, yang harus mendapat penyekat beta; kontraindikasi pada pasien pasca infark miokard, efek samping dan efek metabolic lebih sedikit, tetapi tidak kardioprotektif seperti penyekat beta yang lain.
	Campuran α - dan β -blockers		<ul style="list-style-type: none"> • Carvedilol, • Labetolol 	<ul style="list-style-type: none"> • 12.5-50 • 200-800 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 	Pemberhentian tiba-tiba dapat menyebabkan rebound hypertension; penambahan penyekat α mengakibatkan hipotensi ortostatik
Calcium channel blockers	Dihidropiridin	Merelaksasi otot jantung dan otot polos dengan cara memblok kanal ion kalsium sehingga mengurangi masuknya kalsium ekstraseluler ke dalam sel.	<ul style="list-style-type: none"> • Amlodipine, • Felodipine, • Isradipine, • Nicardipine, • Nifedipine, • Nisoldipine 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5-10 • 5-20 • 5-10 • 5-20 • 60-120 • 30-90 • 10-40 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 1 • 2 • 1 • 2 • 1 • 1 	Dihidropiridin yang bekerja cepat (long-acting) harus dihindari, terutama nifedipin dan nicardipin dihidropiridin adalah vasodilator perifer yang kuat dari pada non dihidropiridin dan dapat menyebabkan pelepasan simpatetik refleksi (takikardia), pusing, sakit kepala, flushing, dan edema perifer; keuntungan tambahan pada sindroma Raynaud
	Non-Dihidropiridin		<ul style="list-style-type: none"> • Diltiazem, • Verapamil 	<ul style="list-style-type: none"> • 180-360 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 	Produk lepas lambat lebih disukai untuk hipertensi; obat-obat ini

						menyekat slow channels di jantung dan menurunkan denyut jantung; dapat menyebabkan heartblock; keuntungan tambahan untuk pasien dengan atrial takhikardia
Penyekat alfa-1		Menghambat pengambilan katekolamin pada sel otot halus, menyebabkan vasodilatasi dan menurunkan tekanan darah	<ul style="list-style-type: none"> • Doxazosine, • Prazosine, • Terazosine 	<ul style="list-style-type: none"> • 1-8 • 2-20 • 1-20 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 atau 3 • 1 atau 2 	Dosis pertama harus diberikan malam sebelum tidur; beritahu pasien untuk berdiri perlahan-lahan dari posisi duduk atau berbaring untuk meminimalkan resiko hipotensi ortostatik; keuntungan tambahan untuk laki-laki dengan BPH (benign prostatic hyperplasia)
Agonis alfa-2 sentral		Merangsang reseptor alfa-2 adrenergik di otak sehingga menurunkan aliran simpatik dari pusat vasomotor di otak, curah jantung, dan tahanan perifer	<ul style="list-style-type: none"> • Klonidin, • Metildopa 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.1-0.8 • 250-1000 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 2 	Pemberhentian tiba-tiba dapat menyebabkan rebound hypertension; paling efektif bila diberikan bersama diuretik untuk mengurangi retensi cairan.
Vasodilator arteri langsung		Merelaksasi langsung otot polos arteriolar dengan cara meningkatkan	<ul style="list-style-type: none"> • Minoksidil, • Hydralazine 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-40 • 20-100 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 atau 2 • 2 atau 4 	Gunakan dengan diuretic dan penyekat beta untuk mengurangi retensi cairan dan refleks takhikardi

		konsentrasi cGMP intraseluler				
Peripheral adrenergic antagonist		Mendepleksi norepinefrin dari ujung saraf simpatis dan memblok transportasi norepinefrin kedalamnya.	<ul style="list-style-type: none"> • Reserpin 	•0.05-0.25		Gunakan dengan diuretik untuk mengurangi retensi cairan



Tabel II. 4 Obat Antihipertensi oral Formularium Nasional

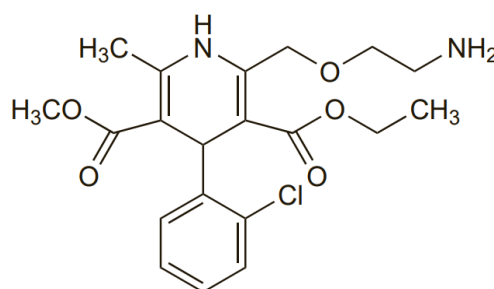
(PerMenKes, 2021)

Kelas	Obat	Dosis (mg/hari)	Frekuensi	Waktu Pemberian Obat
Obat-obat Lini Utama				
Tiazid atau diuretik tipe tiazid	Hidroklorothiazid	25 - 50	1	Pagi hari
	Indapamide	1,25 - 2,5	1	Pagi hari
Penghambat ACE	Captopril	1,25 - 150	2 atau 3	Malam hari
	Enalapril	5 - 40	1 atau 2	Malam hari
	Lisinopril	10 - 40	1	Malam hari
	Perindopril	4 - 16	1	Malam hari
	Ramipril	2,5 - 10	1 atau 2	Malam hari
	Imidapril	5-10	1	Malam hari
ARB	Candesartan	8 - 32	1	Malamhari
	(Eprosartan)	600 - 800	1 atau 2	Tidak ada data
	Irbesartan	150 - 300	1	Malam hari
	Losartan	50 - 100	1 atau 2	Malam hari
	Olmesartan	20 - 40	1	Malam hari
	Telmisartan	80 - 320	1	Malam hari
	Valsartan	80 - 320	1	Malam hari
CCB - dihidropiridine	Amlodipine	2,5 - 10	1	Pagi hari
	(Felodipin)	5 - 10	1	Tidak ada data
	Nifedipine	60 - 120	1	Malam hari
	Lecarnidipine	10-20	1	Pagi hari
CCB - non dihidropiridine	Diltiazem SR	180 - 360	1	Malam hari
	Diltiazem CD	100 - 200	1	Malam hari
	Verapamil SR	120 - 480	1	Malam hari
Obat-obat Lini Kedua				
Diuretik loop	Furosemid	20 - 80	2	Pagi hari
	(Torsemid)	5 - 10	1	Pagi hari
Diuretik hemat kalium	(Amilorid)	5 - 10	1 atau 2	Tidak ada data
	(Triamferen)	50 - 100	1 atau 2	Tidak ada data
Diuretik antagonis aldosteron	(Eplerenon)	50 - 100	1 atau 2	Tidak ada data
	Spironolakton	50 - 100	1	Pagi hari
Penyekat beta - kardioselektif	Atenolol	25 - 100	1 atau 2	Pagi atau malam hari tidak ada perbedaan signifikan
	Bisoprolol	2,5 - 10	1	Tidak ada data

	Metoprolol tartate	100 - 400	2	Pagi hari dengan makanan
Penyekat beta – kardioselektif dan vasodilator	Nebivolol	5 – 40	1	Pagi atau malam hari
Penyekat beta – non kardioselektif	Propranolol IR	160 - 480	2	Malam hari
	Propranolol LA	80 – 320	1	Malam hari
Peyekat beta-kombinasi reseptor alpha-dan beta	Carvedilol	12.5-50	2	Pagi dan sore hari
Penyekat alpha-1	Terazosin	2-20	2	Pagi dan malam hari
	Doxazosin	1-8	1	Pagi hari
Agonis alpha-2-sentral dan obat lainnya yang bekerja secara sentral	Clonidine	0.075-0.150	2	Pagi dan malam hari
	Metildopa	250-1000	2	Pagi dan sore hari
Vasodilator langsung	Hidralazine	100-200	2	Pagi dan malam hari

2.4 Amlodipine

2.4.1 Struktur Kimia



Gambar 2. 2 Struktur kimia Amlodipin (Sweetman et al., 2009)

2.4.2 Definisi Amlodipin

Amlodipin adalah obat antihipertensi yang termasuk golongan obat antagonis kalsium golongan dihidropiridin (antagonis ion kalsium) bekerja pada otot polos pembuluh darah, Amlodipin bekerja dengan cara menghambat ion kalsium masuk ke dalam vaskularisasi otot polos dan otot jantung sehingga mampu menurunkan tekanan darah (Serafina et al., 2023). Amlodipin adalah salah satu obat

antihipertensi lini pertama pada pasien lanjut usia berdasarkan JNC VIII dan direkomendasikan Perhimpunan Dokter Kardiovaskuler Indonesia (PERKI) tahun 2015 serta Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia (PERHI) tahun 2019 (Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2019).

2.4.3 Farmakokinetika

Amlodipin diabsorpsi dengan baik pada saluran cerna ketika diberikan secara oral, kadar maksimal pada konsentrasi darah terjadi setelah 6 – 12 jam. Memiliki waktu paruh eliminasi yang berkepanjangan yaitu sekitar 35 – 50 jam dengan konsentrasi plasma steady-state tidak tercapai setelah 7 – 8 hari pemberian Amlodipin konstan setiap hari. Diperkirakan sekitar 97,5% Amlodipin terikat protein plasma. Metabolisme Amlodipin banyak terjadi di hati, sebagian besar metabolit diekskresikan bersamaan melalui urin sebesar <10% dari dosis dengan keadaan obat tidak berubah (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

2.4.4 Farmakodinamik

Dosis satu kali sehari akan menghasilkan penurunan tekanan darah yang berlangsung selama 24 jam. Efek antiangina amlodipin adalah melalui dilatasi arteriol perifer sehingga dapat menurunkan resistensi perifer total. Disamping itu amlodipin juga tidak mempengaruhi frekuensi denyut jantung, pengurangan beban dari jantung yang menyebabkan penurunan kebutuhan akan asupan oksigen miokardial serta kebutuhan energi. Pada sisi yang lain, amlodipin memiliki efek samping pada rongga mulut berupa mulut kering (Alegantina et al., 2015).

2.4.5 Dosis

Untuk pengobatan pada hipertensi atau angina dapat diberikan 5 mg sehari atau maksimal 10 mg sekali sehari (KemenKes, 2019).

2.4.6 Efek Samping

Pemberian Amlodipin juga dapat menimbulkan efek samping seperti mual, palpitasi, edema, sakit kepala, hipotensi, kelelahan dan lain-lain (BNF 78., 2019).

2.5 Evaluasi Penggunaan Obat

Evaluasi Penggunaan Obat dapat didefinisikan sebagai suatu evaluasi yang dilakukan secara terus-menerus dengan jaminan mutu yang tersruktur. mengenai penggunaan obat yang bertujuan memastikan penggunaan obat yang sesuai. Tujuan dari dilakukannya EPO untuk memastikan bahwa obat-obatan digunakan secara

tepat, aman, dan efektif (Permenkes, 2016). Evaluasi ini dilakukan dengan cara membandingkan poin-poin dalam menggunakan obat di lapangan dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya (Care et al., 2020). Selanjutnya, hasil dari evaluasi ini dijadikan acuan untuk menjalankan perubahan dalam penggolongan obat agar dapat mencapai rasionalitas penggunaan obat, yaitu pasien menerima obat sesuai dengan kebutuhan klinis dalam dosis yang memenuhi kebutuhan individu masing-masing dalam jangka waktu yang cukup dan pada biaya terendah bagi pasien.

2.5.1 Anatomical Therapeutic Chemical

ATC merupakan metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan obat berdasarkan dari suatu reaksi obat, sesuai dengan sifat terapeutik atau farmakologi dan zat kimia. Sistem ini dikontrol oleh WHO *Collaborating Centre for Drug Statistic Methodology*. ATC pertama kali dipublikasikan pada tahun 1976. Sistem ini bertujuan memelihara kestabilan dari waktu ke waktu agar konsumsi obat dapat dipelajari tanpa komplikasi dari perubahan yang sering terjadi. Jika terjadi perubahan yang tidak terkait dengan studi konsumsi obat, sistem ini tidak cocok digunakan karena sebuah alat pemantauan dan penelitian pemanfaatan obat harus mampu mencakup sebagian besar obat yang tersedia di pasaran dengan tujuan memantau penggunaan obat yang rasional dan tidak rasional sebagai langkah penting dalam meningkatkan kualitas penggunaan obat. (WHO, 2023). Obat diklasifikasikan menjadi 5 level yang berbeda:

1. Level pertama, level ini termasuk luas karena obat dikelompokkan menjadi 14 berdasarkan anatomi. Kode level berdasarkan huruf, contoh: "C" untuk *Cardiovascular system* dan "B" untuk *Blood and blood forming*.

Tabel II. 5 Klasifikasi level 1

A	<i>Alimentary tract and metabolism</i>
B	<i>Blood and forming organs</i>
C	<i>Cardiovascular system</i>
D	<i>Dermatologicals</i>
G	<i>Genito urinary System and sex hormones</i>

H	<i>Systemic hormonal preparation, excl. Sexhormones and insulins</i>
J	<i>Antiinfectives for systemic use</i>
L	<i>Antineoplastic and immunomodulating agents</i>
M	<i>Musculo-skeletal system</i>
N	<i>Nervous system</i>
P	<i>Antiparasitic products, insectides and repellents</i>
R	<i>Respiratory system</i>
S	<i>Sensory organs</i>
V	<i>Various</i>

2. Level 2, terdiri dari dua digit dan kelompok utama farmakologi

Tabel II. 6 Klasifikasi level 2

C01	<i>Cardiac Therapy</i>
C02	<i>Antihypertensive</i>
C03	<i>Diuretics</i>
C04	<i>Peripheral Vasodilators</i>
C05	<i>Vasoprotectives</i>
C07	<i>Beta Blocking Agents</i>
C08	<i>Calcium Channel Blockers</i>
C09	<i>Agents Drugs Acting on The Renin-Angiotensin System</i>
C10	<i>Lipid Modifying Agents</i>
B01	<i>Antithrombotic Agents</i>
B02	<i>Antihemorrhagics</i>
B04	<i>Antianemic Preparations</i>
B05	<i>Blood Substitutes and Perfusion Solutions</i>
B06	<i>Other Haematological Agents</i>

3. Level 3, terdiri dari satu huruf dan kelompok farmakologi

4. Level 4, terdiri dari satu huruf dan kelompok zat kimia

5. Level 5, terdiri dari dua digit angka dan kelompok zat kimia.

Contoh klasifikasi obat Amlodipine dengan kode ATC C08CA01 berdasarkan WHO sebagai berikut:

Tabel II. 7 Kode Struktur ATC Obat Amlodipine

Struktur ATC	
Level 1, untuk Kelompok utama anatomi	C: <i>Cardiovascular System</i>
Level 2, untuk kelompok utama farmakologi	C08: <i>Calcium Channel Blockers</i>
Level 3, untuk kelompok farmakologi	C08C: <i>Selective Calcium Channel Blockers With Mainly Vascular Effects</i>
Level 4, untuk kelompok kimia	C08CA: <i>Dihydropyridine derivatives</i>
Level 5, untuk kelompok Zat	C08CA01: <i>Amlodipine</i>

The screenshot shows the website of the Norwegian Institute of Public Health (NIPH), WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. The main content area displays the ATC/DDD Index for the Cardiovascular System. It includes sections for C08 Calcium Channel Blockers and C08C Selective Calcium Channel Blockers with mainly vascular effects. A table at the bottom lists the ATC code, name, DDD, U, Adm.R, and Note for Amlodipine (C08CA01).

ATC code	Name	DDD	U	Adm.R	Note
C08CA01	amlodipine	5	mg	O	

Gambar 2. 3 Pengkodean ATC Amlodipine

2.5.2 Kamus Farmasi dan Alat kesehatan

Kamus Farmasi-Alkes (KFA) merupakan suatu *database* yang dapat mengintegrasikan berbagai data farmasi dan alat kesehatan dari pelaku di dalam industri kesehatan. Tujuan kamus farmasi dan alat kesehatan :

1. Pengelolaan *supply chain* farmasi dan alat kesehatan secara nasional dari hulu ke hilir selaras dengan regulasi yang ada.
2. Analisa yang akurat untuk kebutuhan obat, bahan baku obat dan alat kesehatan secara nasional.
3. Deteksi dini peningkatan kebutuhan obat atau alat kesehatan di daerah yang diakibatkan oleh wabah penyakit atau bencana alam.

Konsep model kamus farmasi dan alat kesehatan :

1. Mengidentifikasi secara unik setiap obat, bahan baku obat dan alat kesehatan yang digunakan oleh lembaga / instansi terkait secara spesifik.
2. Mengkomunikasikan secara jelas dan tepat untuk semua informasi terkait dengan obat, bahan baku obat dan alat kesehatan tersebut dengan istilah yang sama.
3. Meningkatkan interoperabilitas data dari satu sistem ke sistem lain dengan satu kode unik SatuSehat.
4. Memungkinkan advanced filtering (analisa dari berbagai sudut pandang).

Format kode obat pada KFA yaitu numerik 8 digit dengan keterangan 2 digit pertama adalah kode prefiks dan 6 digit selanjutnya adalah nomor urut obat tersebut. Format kode KFA Amlodipine yaitu :

BZA	Bahan Zat Aktif	91000941	Amlodipine Besylate
POV	Produk Obat Virtual	92001058	Amlodipine Besilate 5 mg Tablet
		92000407	Amlodipine Besilate 10 mg Tablet
POA	Produk Obat Aktual	93002512	Amlodipine Besilate 5 mg Tablet (KIMIA FARMA)
		93004206	Amlodipine Besilate 10 mg Tablet (KIMIA FARMA)
POAK	Produk Obat Aktual dalam Kemasan	94002867	Dus isi 100
		94005560	Dus isi 100

2.5.3 *Defined Daily Dose*

Nilai DDD mencerminkan dosis penggunaan rata-rata per-hari suatu obat untuk indikasi utama yang digunakan pada populasi dewasa. Nilai DDD hanya dapat diketahui untuk jenis obat yang memiliki identitas pada sistem *Anatomical Therapeutic Chemical*. Konsumsi obat dapat dinyatakan dalam

biaya, jumlah unit, jumlah resep atau dengan kuantitas fisik obat-obatan. Akan tetapi variabel-variabel tersebut dapat bervariasi antar wilayah dan negara dari waktu ke waktu. Hal ini membatasi perbandingan konsumsi obat di tingkat internasional. Oleh karena itu, digunakanlah metode pengukuran DDD karena metode ini memiliki unit yang tetap tidak dipengaruhi oleh perubahan harga, mata uang, dan bentuk sediaan. Selain itu metode ini memiliki keterbatasan yaitu belum lengkap untuk semua obat seperti topikal karena jumlah dosis yang di berikan per hari sangat bervariasi tergantung intensitas dan distribusi penyakit. DDD adalah dosis pemeliharaan rata-rata yang diasumsikan perhari untuk obat yang digunakan dan yang di indikasikan utama pada orang dewasa. Penggunaan obat dalam studi kuantitatif dapat digunakan untuk membantu memonitor pengeluaran biaya obat, dan mengidentifikasi penggunaan obat untuk menyusun langkah kebijakan penggunaan obat yang efektif. DDD dapat digunakan untuk membandingkan penggunaan obat, penggunaan suatu obat yang berbeda dalam satu kelompok terapi yang sama, dimana mempunyai perbedaan dalam kebutuhan atau pengobatan dalam terapi (WHO, 2018) . DDD dihitung dengan menggunakan rumus yang sudah ditetapkan WHO *Collaborating Centre for Drug Statistic Methodolog* berdasarkan masing-masing jenis obat. Rumus untuk menghitung DDD yang ditentukan oleh WHO yaitu:

Tabel II. 8 Rumus Perhitungan DDD dari WHO

$$\frac{\text{Rumus perhitungan DDD dari WHO}}{\text{Kekuatan obat yang digunakan(mg) x jumlah obat yang diserahkan}} = \text{DDD (mg)}$$

Rumus diatas merupakan rumus yang digunakan untuk perhitungan dosis harian definitif selama satu tahun dari obat hipertensi sehingga untuk mengetahui hasil akhir dari nilai DDD/1000 Kunjungan Pasien Rawat Jalan maka dilakukan tahapan perhitungan secara bertahap.

Berikut adalah contoh kasus perhitungan DDD:

Sebuah Puskesmas meresepkan Amlodipine untuk pasien hipertensi.

Data yang tersedia sebagai berikut :

- a. Jumlah tablet yang diberikan : 300 tablet dalam sebulan.
- b. Dosis per tablet : 10 mg.
- c. Durasi pengamatan : 30 Hari.

Langkah-langkah perhitungan:

a. Total dosis yang dikonsumsi

- Total tablet yang diberikan: 300 tablet
- Dosis per tablet: 10 mg.
- Total dosis: $300 \times 10\text{mg} / \text{tablet} = 3000\text{mg}$.

b. Konversi ke DDD

- DDD untuk Amlodipine adalah 5 mg.
- Total DDD:

$$\frac{\text{Total dosis}}{\text{DDD WHO}} = \frac{3000\text{mg}}{5\text{mg}} = 600 \text{ DDD}$$

c. Penggunaan harian:

- Total hari dalam periode bulan: 30 hari
- Penggunaan DDD per hari:

$$\frac{\text{Total DDD}}{\text{Durasi}} = \frac{600}{30} = 20 \text{ DDD /hari.}$$

Kesimpulan : Puskesmas ini menggunakan 20 DDD Amlodipine per hari dalam periode 30 hari (WHO, 2023).

2.5.4 Drug Use

DU merupakan metode yang dapat digunakan untuk melihat penggunaan obat. Metode ini sering digunakan bersamaan dengan metode ATC/DDD yang diperlukan dalam pengendalian penggunaan dan evaluasi obat dengan tujuan untuk menyajikan statistik pemanfaatan obat untuk meningkatkan penggunaan obat. (WHO, 2023). DU merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan kualitas persepsi obat dan untuk membandingkan kesesuaian obat yang digunakan berdasarkan formularium yang ada. DU diperoleh dengan caramembagi volume penggunaannya dengan kunjungan kemudian dapat dilihat penggunaan perkunjungannya (Savitri et al., 2019).

2.5.5 Drug Cost

Drug cost (DC) merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan pembiayaan obat. Metode ini juga bisa dikombinasikan dengan metode ATC/DDD yang diperlukan dalam pengendalian pembiayaan dan evaluasi obat. Indikator DC dihasilkan dari data penggunaan obat (*Drug Use*) yang telah diklasifikasikan berdasarkan ATC/DDD. Nilai DC diperoleh dari perhitungan harga satuan yang kemudian dikalikan dengan jumlah obat yang tersedia (Hasanah et al., 2021). Metode ini kurang cocok digunakan untuk perbandingan obat dalam hal penetapan harga, penggantian biaya, dan pengendalian biaya yang spesifik dan terperinci karena penetapan indikasi utama bisa tidak sama antar negara. Akan tetapi, metode ini dikombinasikan untuk menentukan sejauh mana peningkatan biaya dengan peningkatan penggunaan dari waktu ke waktu, maka metode ini dapat digunakan (WHO, 2023).

