

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Hipertensi

2.1.1 Definisi Hipertensi

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari sama dengan ($\geq$) 140 mmHg dan/atau diastolik lebih dari sama dengan ($\geq$) 90 mmHg. Hipertensi, lebih lanjut dikategorikan menjadi beberapa derajat berdasarkan tekanan darah sistolik dan diastoliknya.

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Hipertensi esensial atau primer yang tidak diketahui penyebabnya (90%) dan atau oleh karena pola hidup.
2. Hipertensi sekunder; hipertensi yang disebabkan oleh penyakit lain, antara lain kelainan pembuluh darah ginjal, gangguan kelenjar tiroid (hipertiroid), penyakit kelenjar adrenal (hiperaldosteronisme) dan lain-lain.

Terdapat keadaan-keadaan yang terkait definisi hipertensi lainnya yaitu *white coat Hypertension* (hipertensi jas putih) dan *masked hypertension* (hipertensi terselubung). *White coat hypertension* atau Hipertensi jas putih didefinisikan sebagai TD $\geq$ 140/90 mmHg saat diukur di klinik tetapi TD tidak memenuhi kriteria hipertensi saat diukur di luar klinik. Sebaliknya, *masked hypertension* atau hipertensi terselubung didefinisikan sebagai TD <140/90 mmHg saat diukur di klinik tetapi TD terekam memenuhi kriteria hipertensi saat diukur di luar klinik (Kemenkes, 2023).

2.1.2 Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi diklasifikasikan menurut gejalanya di bedakan menjadi dua yaitu hipertensi benigna dan hipertensi maligna. Hipertensi benigna merupakan hipertensi yang tidak menimbulkan gejala, biasanya ditemukan saat penderita melakukan check up. Sedangkan hipertensi maligna adalah keadaan hipertensi yang membahayakan yang biasanya disertai dengan

keadaan kegawatan sebagai akibat komplikasi dari organ seperti otak, jantung dan ginjal. Menurut berbagai guideline, klasifikasi hipertensi dibedakan menjadi :

1. Klasifikasi *Joint National Commite 8*

Komite eksekutif dari *National High Blood Pressure Education Program* merupakan sebuah organisasi yang terdiri dari 46 professional, sukarelawan, dan agen federal. Mereka mencanangkan klasifikasi JNC (*Joint National Committe on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*) pada tabel berikut, yang dikaji oleh 33 ahli hipertensi nasional Amerika Serikat.

Table 1 Klasifikasi hipertensi menurut *Joint National Commite 8* (JNC 8)

Kategori tenaga darah	TDS (mmHg)		TDD (mmHg)
Normal	<120	Dan	<80
Pra-hipertensi	120 – 139	Atau	80-89
Hipertensi tingkat 1	140 – 159	Atau	90-99
Hipertensi tingkat 2	>160	Atau	>100
Hipertensi sistolik terisolasi	>140	Dan	<90

Hipertensi sistolik terisolasi didefinisikan sebagai peningkatan tekanan darah sistolik (TDS) (≥ 140 mm Hg) dan atau tekanan darah diastolic (TDD) rendah (< 90 mm Hg) sering terjadi pada orang muda dan lanjut usia. Pada individu muda, termasuk anak-anak, remaja dan dewasa muda, hipertensi sistolik terisolasi adalah bentuk paling umum dari hipertensi esensial. Namun, hal ini juga sangat umum terjadi pada lanjut usia, yang mencerminkan kekakuan arteri besar dengan peningkatan tekanan nadi (perbedaan antara TDS dan TDD). Individu yang diidentifikasi dengan hipertensi yang dikonfirmasi (hipertensi tingkat 1 dan hipertensi tingkat 2) harus menerima pengobatan farmakologis yang sesuai (Perhi, 2019).

Peningkatan kejadian hipertensi yang terjadi secara terus menerus dan sering tidak terkontrol, menjadikan *American College of Cardiology*

(ACC), the American Heart Association (AHA), dan 9 organisasi lainnya mengklasifikasikan ulang hipertensi berdasarkan pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolic menjadi :

Table 2 Klasifikasi Hipertensi

Kategori tekanan darah	TDS (mmHg)		TDD(mmHg)
Normal	<120	Dan	<80
Pra-hipertensi	120-129	Atau	<80
Hipertensi tingkat 1	130-139	Atau	80-89
Hipertensi tingkat 2	>139	Atau	>89

2. Klasifikasi Menurut WHO (*World Health Organization*)

WHO dan *International Society of Hypertension Working Group* (ISHWG) telah mengelompokkan hipertensi dalam klasifikasi optimal, normal, normal-tinggi, hipertensi ringan, hipertensi sedang, dan hipertensi berat (Sani, 2019). Di Indonesia berdasarkan konsensus yang dihasilkan Pertemuan Ilmiah Nasional Pertama Perhimpunan Hipertensi Indonesia tanggal 13-14 Januari 2007, belum dapat membuat klasifikasi hipertensi untuk orang Indonesia. Hal ini dikarenakan data penelitian hipertensi di Indonesia berskala nasional sangat jarang, sehingga Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) memilih klasifikasi sesuai WHO/ISH karena memiliki sebaran yang lebih luas.

Table 3 Klasifikasi Hipertensi Menurut WHO

Kategori	Tekanan darah sistolik	Tekanan darah diastolik
Optimal	<120	<80
Normal	<130	<85
Normal-tinggi	130-139	85-89
Tingkat 1 (hipertensi ringan)	140-159	90-99
Sub-group : perbatan	140-149	90-94
Tingkat 2 (hipertensi sedang)	160-179	100-109
Tingkat 3 (hipertensi berat)	>180	>110
Hipertensi systole terisolasi (<i>isolated systolic hypertension</i>)	>140	<90
Sub-group : perbatasan	140-149	<90

Sebagian besar penderita hipertensi termasuk dalam kelompok hipertensi ringan. Perubahan pola hidup merupakan pilihan pertama penatalaksanaannya, tetapi juga dibutuhkan pengobatan untuk mengendalikan tekanan darah. Pada kelompok hipertensi sedang dan berat memiliki kemungkinan terkena serangan jantung, stroke, dan kerusakan organ target lainnya. Risiko ini akan diperberat dengan adanya lebih dari tiga faktor risiko penyebab hipertensi yang menyertai hipertensi pada kedua kelompok tersebut (Dika Lukitaningtyas, 2023).

2.1.3 Patogenesis Hipertensi

Gangguan mekanisme pengaturan tekanan darah seperti aktivasi sistem saraf simpatik (SNS), sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA), faktor genetik, konsumsi garam berlebih, serta ketidakseimbangan antara vasokonstriktor dan vasodilator berperan dalam terjadinya hipertensi, meskipun keterlibatannya pada hipertensi resisten (HR) belum sepenuhnya

dipahami. Faktor yang memprediksi tidak terkontrolnya tekanan darah meliputi usia lanjut, tekanan darah awal yang tinggi, obesitas, konsumsi garam berlebih, dan penyakit ginjal kronik, dimana penuaan berkaitan dengan peningkatan aktivitas SNS. Selain itu, obesitas, hiperaldosteronisme, dan *obstructive sleep apnea* (OSA) sering ditemukan pada pasien HR dan saling berinteraksi melalui peningkatan aktivitas SNS yang diduga menjadi mekanisme utama dalam perkembangan hipertensi resisten (Azizi *et al.*, 2023).

2.1.4 Diagnosis Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau diastolik ≥ 90 mmHg pada pengukuran tekanan darah di klinik (*office blood pressure measurement*). Panduan-panduan terbaru *European Society of Cardiology* dan *American Heart Association* merekomendasikan diagnosis hipertensi sebisa mungkin dikonfirmasi dengan pengukuran tekanan darah di luar klinik (*out-of-office blood pressure measurement*) menggunakan *ambulatory blood pressure monitoring* (ABPM) selama 24 jam. Hipertensi ditegakkan apabila hasil ABPM 24 jam menunjukkan tekanan darah sistolik ≥ 130 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 80 mmHg. Pengukuran tekanan darah di rumah lebih menggambarkan tekanan darah sebenarnya karena mendekati keadaan kehidupan sehari-hari. Metode konfirmasi oleh ABPM bertujuan untuk mendeteksi white coat hypertension (tekanan darah tinggi di klinik tapi normal di rumah) dan masked hypertension (tekanan darah normal di klinik, namun tinggi di rumah), sehingga pengobatan diharapkan bisa lebih efektif dan tepat sasaran.

Alat ABPM mungkin hanya tersedia di pusat hipertensi, sehingga *home blood pressure monitoring* (HBMP) atau pengukuran tekanan darah di rumah (PTDR) dapat digunakan sebagai alternatif ABPM. Pengukuran tekanan darah di rumah adalah pengukuran tekanan darah sendiri di rumah menggunakan alat yang telah divalidasi, dengan kriteria hipertensi apabila tekanan darah sistolik ≥ 135 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 85 mmHg. Tidak seperti ABPM, PTDR dilakukan pada pagi dan sore hari,

dengan dua kali pengukuran pada setiap pemeriksaan dengan interval pengukuran 1 menit. Hasil yang digunakan adalah rerata dari minimal 3-7 hari pengukuran.

Diagnosis hipertensi sebaiknya menyesuaikan kondisi fasilitas kesehatan dan berbagai faktor lain dengan tetap sedekat mungkin mendekati panduan. Sebagai contoh, apabila tidak mungkin melakukan ABPM atau HBPM (misalnya perangkat tidak tersedia), dapat dilakukan pengukuran pada beberapa kunjungan klinik untuk meningkatkan akurasi Diagnosis. Pengukuran berulang (multiple measurement) di klinik diharapkan mengurangi risiko bias diagnosis. Diagnosis hipertensi dapat ditegakkan pada satu kali kunjungan apabila tekanan darah >180 mmHg dan terdapat kerusakan organ terkait hipertensi. Pasien dengan tekanan darah tinggi atau hipertensi atau dicurigai hipertensi diberi tata laksana sesuai karakteristik masing-masing kasus. Tata laksana non-farmakologis dapat menunda onset 80% kasus hipertensi. Tata laksana non-farmakologis merupakan lini pertama, sekaligus terus direkomendasikan pada semua kasus hipertensi (Bagus Tri Saputra *et al.*, 2023).

2.1.5 Penatalaksanaan Hipertensi

Penatalaksanaan hipertensi bertujuan menurunkan tekanan darah hingga target yang ditetapkan, mencegah komplikasi, serta meningkatkan kualitas hidup pasien. Berdasarkan pedoman *Joint National Committee 8* (JNC 8, 2014), penatalaksanaan hipertensi meliputi terapi non-farmakologis dan farmakologis.

a. Terapi Farmakologis

Terapi farmakologi pada hipertensi diberikan golongan obat antihipertensi, diantaranya: β -Reseptor Blocker (penghambat beta, antagonis kalsium, ACE Inhibitor, ARB (Angiotensin II Reseptor Blocker), α -Reseptor Blocker (penghambat alfa), Alpha 2 Reseptor Agonist, penghambat adrenergik perifer, diuretik dan penghambat renin

- Diuretik tiazid (misalnya hidroklorotiazid, indapamid)
 - *Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor* (ACEI) (misalnya kaptopril, enalapril, lisinopril)
 - *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB) (misalnya losartan, valsartan)
 - *Calcium Channel Blocker* (CCB) (misalnya amlodipin, nifedipin)
 - *Beta-blocker* (misalnya bisoprolol, atenolol) – biasanya diberikan jika ada indikasi khusus seperti penyakit jantung iskemik (Widyaningsih & Dwi, 2020).
- b. Terapi non farmakologi
- Meliputi beberapa hal, yang diantaranya adalah mengubah modifikasi gaya hidup dengan melakukan aktivitas fisik secara teratur dan menghindari stres, membatasi konsumsi asupan natrium yang berlebih, berhenti merokok, membatasi konsumsi penggunaan alkohol, mengatur pola makan dengan memperbanyak konsumsi sayuran segar, buah-buahan, serta susu rendah lemak, melakukan terapi relaksasi genggam jari dan melakukan terapi pernapasan dalam *slow deep breathing* (Erlandi *et al.*, 2024).
- c. Target Tekanan Darah
- Berdasarkan pedoman *American Heart Association* (AHA) dan *European Society of Cardiology* (ESC), target tekanan darah umumnya adalah:
- <130/80 mmHg untuk sebagian besar pasien dewasa, terutama yang berisiko tinggi.
 - <140/90 mmHg untuk pasien usia lanjut atau dengan komorbiditas tertentu, dengan penyesuaian individual (Bakris *et al.*, 2019).
- d. Pemantauan dan Edukasi
- Pemeriksaan rutin sangat penting untuk mengelola hipertensi secara efektif. Ketidakpatuhan terhadap pengobatan dapat menyebabkan peningkatan kadar tekanan darah, komplikasi

yang parah, dan keterlambatan diagnosis kondisi terkait. Pasien hipertensi harus secara rutin memonitor tekanan darah mereka dan meminum obat yang diresepkan secara konsisten untuk mempertahankan target tekanan darah yang optimal. Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan organ yang parah, termasuk stroke (karena penyumbatan arteri otak), retinopati hipertensi (yang menyebabkan kebutaan), gagal jantung, infark miokard, dan disfungsi ginjal. Perjanjian pengobatan bersama antara penyedia layanan kesehatan dan pasien hipertensi dapat meningkatkan kepatuhan pengobatan, memastikan pemeriksaan kesehatan secara teratur dan kepatuhan minum obat, baik farmakologis maupun non-farmakologis (Khairunnisa *et al.*, 2025).

2.2 Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Hipertensi

2.2.1 Faktor Risiko Hipertensi yang Tidak Dapat Diubah

1. Riwayat keluarga

Faktor genetik cukup berperan terhadap timbulnya hipertensi. Jika kita memiliki riwayat keluarga sedarah dekat (orang tua, kakak atau adik, kakek atau nenek) yang menderita hipertensi, maka kita memiliki risiko untuk mengalami hipertensi menjadi lebih tinggi (Krzysztof Karbownik, 2019).

2. Usia

Tekanan darah cenderung lebih tinggi seiring bertambahnya usia. Hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya usia, terutama usia lanjut, pembuluh darah akan secara alami menebal dan lebih kaku. Perubahan ini dapat meningkatkan risiko hipertensi. Meskipun demikian, anak-anak juga dapat mengalami hipertensi (Mulyadi *et al.*, 2019).

3. Jenis kelamin

Laki-laki lebih banyak mengalami hipertensi di bawah usia 55 tahun, sedangkan pada wanita lebih sering terjadi saat usia di atas 55 tahun. Setelah menopause, wanita yang tadinya memiliki

tekanan darah normal bisa saja terkena hipertensi karena adanya perubahan hormonal tubuh (Perhi, 2019).

2.2.2 Faktor Risiko Hipertensi yang Dapat Diubah

1. Pola makan tidak sehat

Kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi garam atau makanan asin dapat menyebabkan terjadinya hipertensi. Begitu pula dengan kebiasaan memakan makanan yang rendah serat dan tinggi lemak jenuh.

2. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik baik untuk kesehatan jantung dan pembuluh darah. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan bertambahnya berat badan yang meningkatkan risiko terjadinya tekanan darah tinggi.

3. Kegemukan

Ketidakseimbangan antara asupan makanan dengan pengeluaran energi menyebabkan kegemukan dan obesitas. Secara definisi, obesitas ialah kelebihan jumlah total lemak tubuh > 20 persen dibandingkan berat badan ideal. Kelebihan berat badan ataupun obesitas berhubungan dengan tingginya jumlah kolesterol jahat dan trigliserida di dalam darah, sehingga dapat meningkatkan risiko hipertensi. Selain hipertensi, obesitas juga merupakan salah satu faktor risiko utama diabetes dan penyakit jantung.

4. Konsumsi alkohol berlebih

Konsumsi alkohol yang rutin dan berlebih dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk di antaranya adalah hipertensi. Selain itu, kebiasaan buruk ini juga berkaitan dengan risiko kanker, obesitas, gagal jantung, stroke, dan kejadian kecelakaan.

5. Merokok

Merokok dapat merusak jantung dan pembuluh darah. Nikotin dapat meningkatkan tekanan darah, sedangkan karbon monoksida bisa mengurangi jumlah oksigen yang dibawa di dalam darah. Tak hanya perokok saja yang berisiko, perokok pasif atau orang yang menghirup asap rokok di sekitarnya juga berisiko mengalami gangguan jantung dan pembuluh darah.

6. Stres

Stres berlebih akan meningkatkan risiko hipertensi. Saat stres, kita mengalami perubahan pola makan, malas beraktivitas, mengalihkan stres dengan merokok atau mengonsumsi alkohol di luar kebiasaan. Hal-hal tersebut secara tidak langsung dapat menyebabkan hipertensi.

7. Kolesterol tinggi

Kolesterol yang tinggi di dalam darah dapat menyebabkan penimbunan plak aterosklerosis, yang nantinya dapat membuat pembuluh darah menyempit sehingga meningkatkan tekanan darah. Selain itu, plak aterosklerotik yang terbentuk juga bisa menyebabkan penyakit jantung koroner, yang bila tidak ditangani dengan baik dapat mengakibatkan serangan jantung. Apabila plak aterosklerotik berada di pembuluh darah otak, bisa menyebabkan stroke.

8. Diabetes

Diabetes dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. *The American Diabetes Association* melaporkan dari tahun 2002- 2012 sebanyak 71 persen pasien diabetes juga mengalami hipertensi. Diabetes dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat menurunnya elastisitas pembuluh darah, meningkatnya jumlah cairan di dalam tubuh, dan mengubah kemampuan tubuh mengatur insulin (Mia *et al.*, 2021).

9. *Obstructive Sleep Apnea* atau Henti Nafas

Obstructive sleep apnea (OSA) atau henti napas saat tidur merupakan salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya hipertensi. Pada OSA, terjadi sumbatan total atau sebagian pada jalan napas atas saat tidur, yang dapat menyebabkan berkurang atau terhentinya aliran udara. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan jumlah oksigen di dalam tubuh. Hubungan antara OSA dengan hipertensi sangat kompleks. Selama fase henti napas, dapat terjadi peningkatan aktivitas saraf simpatis dan peningkatan resistensi vaskular

sistemik yang menyebabkan meningkatnya tekanan darah (Ekasari *et al.*, 2021).

2.3 Tinjauan Tentang DM

2.3.1 Definisi DM

Diabetes Melitus adalah gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat. Diabetes Melitus (DM) merupakan kelainan metabolik dimana ditemukan ketidakmampuan untuk mengoksidasi karbohidrat, akibat gangguan pada mekanisme insulin yang normal, menimbulkan hiperglikemia, glikosuria, poliuria, rasa haus, rasa lapar, badan kurus, kelemahan, asidosis, sering menyebabkan dispnea, lipemia, ketonuria dan akhirnya koma. Hiperglikemia merupakan keadaan peningkatan glukosa darah dari rentang kadar puasa normal 80 – 90 mg/dl darah, atau rentang non puasa sekitar 140–160 mg/100 ml darah. Apalagi hal ini terjadi pada lansia dimana mengalami berbagai penurunan fisik, psikologis, sosial, spiritual dan kultural sehingga dapat menimbulkan resiko komplikasi yang lebih memerlukan perhatian (Widayanti *et al.*, 2020).

2.3.2 Klasifikasi DM

American Diabetes Assosiation/World Health Organization mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes mellitus berdasarkan penyebabnya, yaitu:

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 disebut juga dengan *juvenile* diabetes (diabetes usia muda) namun ternyata diabetes ini juga dapat terjadi pada orang dewasa, maka istilahnya lebih sering digunakan diabetes mellitus tipe-1 atau Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM) yaitu suatu tipe diabetes mellitus dimana penderitanya akan bergantung pada pemberian insulin dari luar. Faktor penyebab diabetes mellitus tipe-1 adalah infeksi virus atau autoimun (rusaknya sistem kekebalan tubuh) yang merusak sel-sel penghasil insulin, yaitu sel β pada pankreas secara menyeluruh. Oleh

karena itu, pada tipe ini pankreas sama sekali tidak dapat menghasilkan insulin sehingga penderitanya harus diberikan insulin dari luar atau suntikan insulin untuk tetap bertahan hidup .

b. Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes mellitus tipe 2 adalah gangguan sekresi insulin ataupun gangguan kerja insulin (resistensi insulin) pada organ target terutama hati dan otot. Awalnya resistensi insulin masih belum menyebabkan diabetes secara klinis. Pada saat tersebut sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi keadaan ini dan terjadi suatu hiperinsulinemia dan glukosa darah masih normal atau sedikit meningkat. 90% dari kasus diabetes adalah diabetes mellitus tipe 2 dengan karakteristik gangguan sensitivitas insulin dan atau gangguan sekresi insulin. Diabetes mellitus tipe 2 secara klinis muncul ketika tubuh tidak mampu lagi memproduksi cukup insulin untuk mengkompensasi peningkatan insulin resisten (Decroli, 2019).

Penderita diabetes mellitus tipe 2 mempunyai risiko penyakit jantung dan pembuluh darah 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan orang tanpa diabetes, mempunyai risiko hipertensi dan dislipidemia yang lebih tinggi dibandingkan orang normal. Kelainan pembuluh darah sudah dapat terjadi sebelum diabetesnya terdiagnosis, karena adanya resistensi insulin pada saat prediabetes

Dua patofisiologi utama yang mendasari terjadinya kasus diabetes mellitus tipe 2 secara genetik adalah insulin dan defek fungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin merupakan kondisi umum bagi orang-orang dengan berat badan overweight atau obesitas. Insulin tidak dapat bekerja secara optimal di sel otot, lemak dan hati sehingga memaksa pankreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak adekuat guna mengkompensasi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat, pada saatnya akan terjadi hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik pada diabetes mellitus tipe 2 semakin merusak sel beta di satu sisi dan memperburuk resistensi insulin di sisi lain, sehingga

penyakit diabetes mellitus tipe 2 semakin progresif (Bereda & Gudisa, 2022).

2.3.3 Patofisiologi DM

Patofisiologi Diabetes Melitus berhubungan dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat ketidakmampuan insulin dalam mengatur kadar glukosa darah secara normal. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh sel beta pankreas dan berfungsi membantu glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai sumber energi. Pada DM tipe 2, mekanisme utama yang terjadi adalah resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin menyebabkan jaringan tubuh seperti otot, hati, dan jaringan adiposa tidak merespons insulin secara optimal sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dengan efektif. Akibatnya kadar glukosa dalam darah meningkat. Sebagai respons terhadap kondisi tersebut, pankreas akan meningkatkan produksi insulin untuk mempertahankan kadar glukosa darah tetap normal. Namun dalam jangka waktu yang lama, sel beta pankreas mengalami kelelahan sehingga produksi insulin menurun dan menyebabkan hiperglikemia kronis.

Hiperglikemia kronis dapat menimbulkan berbagai perubahan patologis pada tubuh, seperti:

- peningkatan stres oksidatif
- aktivasi jalur poliol
- pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs)
- disfungsi endotel

Perubahan tersebut menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan jaringan tubuh yang pada akhirnya menimbulkan komplikasi kronis seperti retinopati, nefropati, neuropati, penyakit jantung koroner, dan stroke (Bereda & Gudisa, 2022).

2.3.4 Faktor Risiko DM

Faktor risiko terjadinya DM tipe II terdiri dari dua yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi adalah umur, jenis kelamin, dan

faktor keturunan. Faktor risiko DM akan sering muncul setelah usia ≥ 45 tahun. Sampai saat ini memang belum ada mekanisme yang jelas tentang kaitan jenis kelamin dengan DM, tetapi di Amerika Serikat banyak penderita DM berjenis kelamin perempuan. DM bukan penyakit yang dapat ditularkan, tetapi penyakit ini dapat diturunkan pada generasi berikutnya. Seseorang yang keluarga kandungnya seperti orang tua maupun saudara kandung yang memiliki riwayat penderita DM akan berisiko lebih besar mengalami penyakit DM. Faktor risiko lain yang dapat dimodifikasi adalah faktor pola makan, kebiasaan merokok, obesitas, hipertensi, stress, aktifitas fisik, alkohol dan lain sebagainya. Adanya kaitan obesitas dengan kadar glukosa darah dimana $IMT > 23$ dapat menyebabkan peningkatan glukosa darah (Fitriani Nasution *et al.*, 2021)

2.4 Tingkat Pendidikan

2.4.1 Pengertian Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh seseorang mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Tingkat pendidikan dapat mempengaruhi pola pikir, pengetahuan, dan perilaku seseorang dalam menjaga kesehatan serta dalam memahami informasi terkait penyakit dan pengobatan. Menurut *World Health Organization*, pendidikan merupakan salah satu faktor sosial yang berperan penting dalam menentukan status kesehatan seseorang karena dapat mempengaruhi kemampuan individu dalam memperoleh informasi kesehatan, mengambil keputusan yang tepat, serta menerapkan perilaku hidup sehat (Ariga, 2022).

2.4.2 Klasifikasi Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan umumnya diklasifikasikan berdasarkan jenjang pendidikan formal yang ditempuh seseorang, yaitu:

- a. Pendidikan Dasar
Pendidikan yang meliputi sekolah dasar (SD) atau sederajat.
- b. Pendidikan Menengah
Pendidikan yang meliputi sekolah menengah pertama (SMP)

dan sekolah menengah atas (SMA) atau sederajat.

c. Pendidikan Tinggi

2.4.3 Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Status Kesehatan

Tingkat pendidikan merupakan salah satu determinan sosial kesehatan yang berperan penting dalam mempengaruhi status kesehatan seseorang. Individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai pencegahan penyakit, pola hidup sehat, serta kepatuhan dalam menjalani pengobatan. Sebaliknya, individu dengan tingkat pendidikan rendah seringkali memiliki keterbatasan dalam memahami informasi kesehatan sehingga berisiko lebih tinggi mengalami penyakit kronis seperti hipertensi dan DM (Gofur, Risnawati, dan Rachmawati, 2020)

2.5 Tinjauan Geriatri

2.5.1 Definisi Geriatri

Geriatri adalah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari aspek kesehatan pada usia lanjut, meliputi pencegahan, diagnosis, pengobatan, dan rehabilitasi penyakit pada lansia. Menurut *World Health Organization* (WHO), lansia (elderly) adalah individu yang berusia ≥ 60 tahun. Pasien geriatri sering mengalami kondisi multimorbiditas, yaitu adanya dua atau lebih penyakit kronis secara bersamaan, seperti hipertensi dan Diabetes Melitus (DM). Kondisi ini menyebabkan tata laksana menjadi lebih kompleks dibandingkan pasien usia dewasa muda (Erni Setiyorini & Ning Wulandari, 2018)

2.5.2 Klasifikasi Geriatri

Klasifikasi Lansia Menurut WHO dalam Kusharyadi, lansia terbagi menjadi empat tahap, antara lain; usia pertengahan (*middle age*) pada 45-59 tahun, lanjut usia (elderly) pada 60-74 tahun, lanjut usia tua (*old*) pada 75-90 tahun dan usia sangat tua (*very old*) pada >90 tahun Menurut Hurlock dalam Kusharyadi (2016) lansia terbagi menjadi dua tahap antara lain: *early old age* yaitu seseorang yang telah berusia 60-70 tahun dan *advance old age* yaitu seseorang yang telah berusia > 70 tahun. Prof.Dr.Koesoemato Setyonegoro dalam efendi (2009) berpendapat bahwa

lanjut usia adalah seseorang yang berusia ≥ 70 tahun, yang terbagi menjadi tiga tahapan antara lain; *young old* (70-75 tahun), *old* (75-80 tahun) dan *very old* (>80 tahun). Menurut Depkes RI (2016) seperti dikutip dalam Dewi Rhosma, lansia diklasifikasikan menjadi lima kategori, yaitu: pralansia (praseenilis) untuk usia 45-59 tahun; lansia untuk usia 60 tahun ke atas; lansia berisiko tinggi untuk usia ≥ 70 tahun atau ≥ 60 tahun dengan gangguan kesehatan; lansia potensial bagi mereka yang masih produktif menghasilkan barang/jasa; serta lansia tidak potensial untuk yang tidak mandiri secara ekonomi dan bergantung pada bantuan orang lain (Hakim, 2020)

2.5.3 Karakteristik Geriatri

Pasien geriatri memiliki karakteristik khusus, antara lain:

1. Penurunan fungsi fisiologis (fungsi jantung, ginjal, hati, dan sistem saraf).
2. Multimorbiditas, yaitu adanya lebih dari satu penyakit kronis seperti hipertensi dan Diabetes Melitus.
3. Polifarmasi, penggunaan banyak obat yang meningkatkan risiko interaksi obat.
4. Kerentanan terhadap komplikasi akibat perubahan metabolisme dan daya tahan tubuh yang menurun.

Perubahan fisiologis pada lansia, seperti penurunan elastisitas pembuluh darah dan peningkatan resistensi perifer, menyebabkan risiko hipertensi lebih tinggi. Selain itu, gangguan regulasi glukosa akibat resistensi insulin juga lebih sering terjadi pada usia lanjut (Yulia Yunara *et al.*, 2025).

2.6 Penelitian terdahulu

Table 4 Penelitian Terdahulu

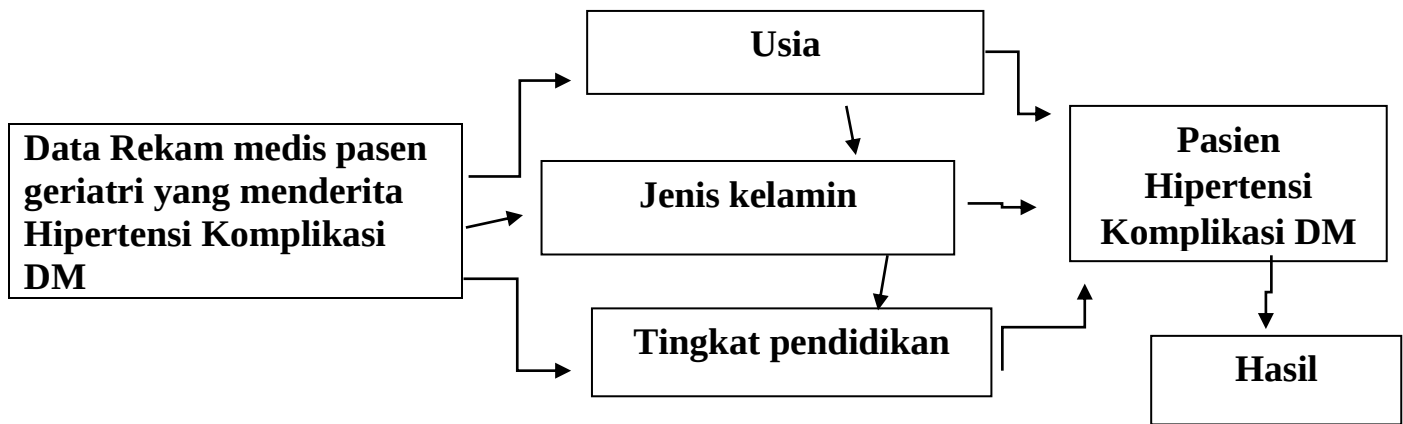
NO	PENELITI	JUDUL JURNAL	TAHUN	METODE	POPULASI	HASIL
1.	Aristoteles Hasan	Korelasi umur dan jenis kelamin dengan penyakit hipertensi di <i>emergency center unit</i> rumah sakit islam Siti Khadijah Palembang	2017	<i>Cross-sectional</i>	Seluruh pasien yang datang ke <i>Emergency Center Unit</i> Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang tahun 2017 30 sampel	Berdasarkan hasil uji <i>statistic Chi Square</i> didapatkan p value (0,001) yang berarti ada hubungan umur dengan penyakit Hipertensi dan didapatkan p value (0,001) yang berarti ada hubungan jenis kelamin dengan penyakit Hipertensi di <i>emergency center unit</i> Rumah Sakit Siti Khadijah Palembang Tahun 2017
2.	Siti Nurhaja taiso, I Putu Sudayasa, Juriadi Paddo	Analisis Hubungan Sosiodemografis Dengan Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Lasalepa, Kabupaten Muna	2021	<i>Cross-sectional</i>	Seluruh masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Lasalepa, Kabupaten Muna 164 sampel	Penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dan kejadian hipertensi dengan nilai(pvalue=0.000), pendidikan(pvalue =0.000)dan pekerjaan (p-value=0.006)

						dengan kejadian hipertensi. Variabel jenis kelamin (p -value=0.21) menunjukkan tidak terdapat hubungan dengan kejadian hipertensi. Terdapat hubungan antara usia, pendidikan dan pekerjaan terhadap kejadian hipertensi serta tidak ada hubungan antara jenis kelamin dan kejadian hipertensi di Puskesmas Lasalepa Kabupaten Muna.
3	Resti Arania, Tusy Triwahyuni, Firhat Esfandiari, Fidel Rama Nugraha	Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian Diabetes Mellitus di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah	2021	<i>Observasional analitik (Cross-sectional)</i>	Pasien yang berobat di Klinik Mardi Waluyo, Lampung Tengah 126 sampel	Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara usia ($p=0,016$), jenis kelamin ($p=0,029$), dan tingkat pendidikan ($p=0,000$) dengan kejadian diabetes mellitus.

						Kesimpulan: faktor sosiodemografis berperan terhadap risiko penyakit tidak menular, khususnya diabetes mellitus.
4	Fernando Lumbangao l, Myrnawati Crie Handani, Taruli Rohana Sinaga, Kesaktian Manurung, Jasmen Manurung	<i>Hypertension and Risk Factors: A Case Control Study</i>	2023	<i>Case-control</i>	Masyarakat Kabupaten Humbang Hasundutan , Sumatera Utara 200 responden (100 kasus & 100 kontrol)	Konsumsi alkohol, obesitas, merokok, dan konsumsi natrium berhubungan signifikan dengan hipertensi
5	Tri Suraning Wulandari, Retno Lusmiati Anisah, Lutfhi Fauzy Asriyanto	Analisis Faktor Risiko Hipertensi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia Di Temanggung Jawa Tengah	2025	<i>Cross-sectional</i>	Seluruh masyarakat yang berdomisili di Kabupaten Temanggung 169 sampel	Terdapat korelasi usia dan jenis kelamin dengan risiko terjadinya hipertensi masing-masing nilai p value sebesar 0.000. Kesimpulan terdapat korelasi signifikan antara usia dan jenis

						kelamin dengan risiko hipertensi (p value = 0,000), dengan 55,0% responden berisiko menderita hipertensi
6	Oktaviyan	<i>Prevalence and Risk Factors of Hypertension and Diabetes Mellitus among the Indonesian Elderly</i>	2022	Studi cross-sectional menggunakan data sekunder Riskesdas 2018 dengan analisis univariat, bivariat, dan regresi logistik multivariat	Lansia ≥ 60 tahun di Indonesia berdasarkan data Riskesdas 2018	Prevalensi hipertensi dan DM cukup tinggi pada lansia. Faktor usia lanjut, jenis kelamin perempuan, dan tingkat pendidikan rendah berhubungan signifikan dengan kejadian hipertensi dan DM

2.7 Kerangka Teoritis



Bagan 2.7 Kerangka Teoritis 1