

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab 2 merupakan landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian. Bab ini menguraikan tentang: 1.Konsep lansia, 2.Konsep hipertensi, 3. Konsep tekanan darah, 4. Konsep *isometric handgrip exercise*, 5. Penelitian jurnal terkait, 6. Kerangka teori, 7. Kerangka konseptual, 8. Hipotesis penelitian.

2.1 Konsep Lansia

2.1.1 Definisi Lansia

Lanjut usia mengalami penuaan yang memengaruhi berbagai organ, termasuk otak. Penurunan neuron, terutama di girus temporal superior, girus presentalis, dan area striata, mengurangi produksi asetilkolin yang berperan dalam fungsi kognitif (Hilda & Suwanti, 2023). Berkurangnya sel anatomis, paparan radikal bebas, polusi, serta menurunnya asupan makanan dan aktivitas juga dapat memengaruhi fungsi kognitif, yang biasanya diawali gejala ringan seperti mudah lupa (Yusmaida & Zulkarnaini, 2024).

Lansia adalah individu yang berusia di atas 60 tahun. Penuaan menurunkan kemampuan jaringan tubuh memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi, sehingga berbagai fungsi fisiologis menurun dan lansia lebih rentan terhadap penyakit tidak menular (Sholehah et al., 2022). Penurunan fungsi fisiologis pada lansia meliputi berkurangnya kekuatan otot, terganggunya keseimbangan,

serta menurunnya ketajaman penglihatan dan pendengaran, sehingga kemandirian mereka dan kemampuan menjalani aktivitas sehari-hari ikut menurun (Sholekah et al., 2022).

Lansia adalah individu berusia 60 tahun ke atas yang secara alami mengalami berbagai perubahan akibat penuaan, termasuk menurunnya kemampuan fisik. Penurunan ini memengaruhi kekuatan otot, keseimbangan, dan daya tahan tubuh, sehingga kemampuan lansia menjalani aktivitas sehari-hari berkurang (Yermi & Kas, 2025). Aktivitas fisik jika dilakukan dengan rutin dapat membantu menjaga fungsi otot dan sendi, sehingga kemandirian lansia dalam beraktivitas tetap terjaga (Lumbantoruan & Wahyu, 2024).

Berdasarkan terkait penjelasan sebelumnya, dapat diinterpretasikan bahwa penuaan pada lansia menyebabkan penurunan fungsi kognitif dan fisiologis, yang berdampak pada menurunnya kekuatan otot, keseimbangan, penglihatan, dan pendengaran, sehingga kemampuan menjalani aktivitas sehari-hari menurun, namun aktivitas fisik rutin dapat membantu mempertahankan fungsi otot dan sendi, mendukung kemandirian mereka, serta meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

2.1.2 Perubahan Fisik dan Psikososial Pada Lansia

Gaya hidup kurang sehat pada lansia menimbulkan masalah kesehatan fisik. Perubahan fisik akibat penuaan menurunkan fungsi

organ dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit. Kebiasaan merokok, kurang aktivitas fisik, dan pola makan tidak seimbang meningkatkan risiko penyakit seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung. Gaya hidup tidak sehat juga menurunkan kualitas hidup dan daya tahan tubuh (Anindita & Tantri, 2024). Semakin bertambah usia, lansia cenderung mengalami kemunduran fisik yang menurunkan peran sosial dan meningkatkan ketergantungan pada orang lain. Perubahan fisik ini juga memengaruhi kemandirian mereka dalam mengatur diri sendiri dan menjalankan aktivitas kesehatan, ekonomi, dan sosial (Desnita Fitri et al., 2022).

Perubahan psikososial menjadi tantangan utama dalam penuaan. Lansia lebih rentan mengalami kesepian, kecemasan, stres, dan depresi akibat kehilangan pasangan, keterbatasan fisik, berkurangnya peran sosial, serta menurunnya interaksi dengan keluarga dan lingkungan (Achwandi, 2025). Kondisi psikologis yang terganggu dapat menurunkan kemampuan interaksi sosial dan kualitas hidup. Dukungan sosial, seperti informasi, bantuan, maupun dukungan emosional, membantu lansia menyesuaikan diri, memperkuat perilaku positif, dan menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih baik (Suciawati et al., 2023). Kesehatan psikologis yang terjaga memungkinkan lansia berinteraksi dengan lingkungan secara lebih hangat dan harmonis, sehingga kualitas hidup mereka pun meningkat secara keseluruhan (Oktarina et al., 2024).

2.1.3 Proses Penuaan Lansia

Proses penuaan merupakan tahapan alami dalam kehidupan yang ditandai oleh menurunnya fungsi tubuh dan organ, membuat lansia lebih rentan terhadap penyakit yang berpotensi mengancam kesehatan atau nyawa (Ibrahim et al., 2022). Tahapan ini juga melibatkan perubahan fisik, psikologis, dan kemampuan sosial dalam berinteraksi dengan orang lain. Banyak lansia cenderung tidak melakukan kegiatan signifikan, biasanya hanya menghabiskan waktu untuk makan, tidur, dan beribadah (Sujaya, 2022).

Penuaan dapat menurunkan kemampuan kognitif, memicu kepikunan, serta menurunkan cadangan fungsional organ dan sistem tubuh, dan munculnya sindrom geriatri seperti inkontinensia, gangguan tidur, malnutrisi, delirium, luka tekan, nyeri, dan risiko jatuh, yang semuanya berkaitan dengan peningkatan risiko kematian (Hanifah et al., 2023). Proses penuaan juga menimbulkan perubahan biologis dan fisiologis yang signifikan, seperti penurunan massa otot (*sarcopenia*) dan osteoporosis yang melemahkan tulang, menurunnya fungsi jantung-paru, serta penurunan imunitas (*immunosenescence*), sehingga lansia lebih rentan jatuh, sakit, dan pemulihan lebih lambat (Sumarni, 2025).

Proses penuaan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meliputi faktor demografi, sosial ekonomi, gaya hidup, dan kondisi kesehatan. Faktor demografi seperti usia dan jenis

kelamin berkaitan dengan penurunan fungsi fisiologis tubuh. Faktor sosial ekonomi yang mencakup status pernikahan, tingkat pendidikan, kondisi ekonomi, status pekerjaan, serta tempat tinggal dapat memengaruhi kualitas penuaan karena berhubungan dengan dukungan sosial dan akses pelayanan kesehatan. Gaya hidup seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, aktivitas fisik, serta indeks massa tubuh juga berperan dalam kondisi kesehatan lansia. Penyakit kronis serta gangguan penglihatan dan pendengaran turut memengaruhi proses penuaan pada usia lanjut (Tang et al., 2025).

2.1.4 Batasan Usia Lansia

Usia lanjut adalah tahap kehidupan yang mendekati akhir siklus hidup manusia (Hadi & Stefanus Lukas, 2024). Adapun pembagian batasan usia lansia menurut dari beberapa sumber, yaitu:

1. Menurut *World Health Organization*, seseorang dikategorikan lansia jika telah mencapai usia 60 tahun, baik pria maupun wanita. WHO membagi tahapan usia sebagai berikut:
 - a. Usia pertengahan (*middle age*), yaitu 45–59 tahun.
 - b. Lanjut usia (*elderly*), yaitu 60–74 tahun.
 - c. Lanjut usia tua (*old*), yaitu 75–90 tahun.
 - d. Usia sangat tua (*very old*), yaitu di atas 90 tahun.
2. Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2015), lanjut usia dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:
 - a. Usia lanjut: 60–69 tahun.

- b. Usia lanjut berisiko tinggi: ≥ 70 tahun atau lanjut usia yang memiliki masalah kesehatan.
3. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia, lanjut usia adalah penduduk yang telah berusia 60 tahun atau lebih.
4. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2004, lanjut usia adalah individu yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas (Gemini et al., 2021).

2.2 Konsep Hipertensi

2.2.1 Definisi Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah pada pembuluh arteri secara terus-menerus dalam periode tertentu. Kondisi ini sering disebut *silent killer* karena sering tidak menimbulkan gejala dan dapat terjadi pada berbagai kelompok usia (Sudin & Kartini, 2023). Usia merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian hipertensi, di mana risiko meningkat seiring bertambahnya usia akibat perubahan pada jantung, pembuluh darah, dan hormon. Jenis kelamin juga berperan dalam kejadian hipertensi, karena pada usia muda hingga paruh baya hipertensi lebih sering terjadi pada laki-laki, sedangkan pada perempuan risiko meningkat setelah usia 45 tahun atau saat menopause (Mahfudhoh et al., 2023).

Hipertensi merupakan sindrom kardiovaskular yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1473 Tahun 2010, hipertensi dinyatakan apabila tekanan darah mencapai atau melebihi 140/90 mmHg pada dua kali pemeriksaan dalam keadaan istirahat (Ibnu, 2024). Faktor risiko hipertensi terbagi menjadi dua, yaitu faktor yang dapat dimodifikasi seperti kurangnya aktivitas fisik, merokok, pola makan tidak sehat, dan stres, serta faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti usia, riwayat keluarga, dan jenis kelamin (Istiqomah & Musniati, 2024).

Hipertensi merupakan penyakit kardiovaskular yang sering terjadi di masyarakat dan dapat dialami oleh berbagai kelompok usia. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan tekanan darah yang menetap dan dapat menyebabkan kerusakan pada organ vital seperti jantung, ginjal, dan otak. Risiko komplikasi seperti gagal jantung, stroke, dan gangguan fungsi ginjal menjadikan hipertensi sebagai masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian melalui deteksi dini, pencegahan, dan pengelolaan yang tepat (Ritonga et al., 2023).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat diinterpretasikan bahwa hipertensi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah yang terjadi secara menetap pada pembuluh arteri dan sering tidak menimbulkan gejala sehingga dikenal sebagai *silent killer*. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang terdiri atas faktor

yang dapat dimodifikasi, seperti kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, pola makan tidak sehat, dan stres, serta faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, riwayat keluarga, dan jenis kelamin. Risiko hipertensi juga meningkat seiring bertambahnya usia akibat perubahan pada jantung, pembuluh darah, dan hormon. Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada organ vital, seperti jantung, ginjal, dan otak, serta meningkatkan risiko komplikasi berupa gagal jantung, stroke, dan gangguan fungsi ginjal.

2.2.2 Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi diklasifikasikan menjadi sistolik, diastolik, dan campuran. Hipertensi sistolik terjadi ketika tekanan darah sistolik meningkat saat jantung berkontraksi, sedangkan diastolik terjadi saat relaksasi jantung, dan campuran apabila keduanya meningkat bersamaan (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

Klasifikasi hipertensi ditentukan berdasarkan nilai tekanan darah sistolik atau diastolik yang berada pada kategori tertinggi. Penentuan kategori hipertensi menggunakan prinsip “dan/atau”, sehingga peningkatan pada salah satu komponen tekanan darah sudah dapat digunakan untuk menetapkan kategori hipertensi (Mccarthy et al., 2024). Tekanan darah sistolik dan diastolik yang berada pada kategori berbeda ditetapkan berdasarkan kategori tekanan darah yang lebih tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan salah satu komponen tekanan darah telah

mencerminkan adanya peningkatan risiko kardiovaskular sehingga tetap memerlukan perhatian dalam penentuan diagnosis hipertensi (Tanzia et al., 2023).

2.2.3 Etiologi Hipertensi

Hipertensi terbagi menjadi dua jenis, yaitu hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer ditandai oleh peningkatan tekanan darah sistemik yang berlangsung terus-menerus tanpa penyebab yang jelas, sedangkan hipertensi sekunder terjadi akibat adanya kondisi medis tertentu, seperti gangguan ginjal atau kelainan pada kelenjar tiroid (Nuning et al., 2023). Menurut Juliansyah et al. (2024), risiko terjadinya hipertensi primer lebih tinggi pada individu yang memiliki riwayat keluarga hipertensi, serta dapat diperburuk oleh pola makan tidak sehat, status gizi berlebih, dan kurangnya aktivitas fisik.

Hipertensi primer paling sering terjadi pada orang dewasa dan dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor genetik dan lingkungan, termasuk sensitivitas terhadap natrium, regulasi saraf simpatis, serta sistem *renin-angiotensin-aldosteron*. Penurunan elastisitas pembuluh darah pada lansia dapat menyebabkan hipertensi sistolik terisolasi (Urfani & Laksono, 2025). Menurut Fernandez et al. (2023), hipertensi sekunder merupakan peningkatan tekanan darah yang disebabkan oleh kondisi tertentu, seperti gangguan ginjal, renovaskular, koarktasio aorta, *obstructive sleep*

apnea (OSA), dan gangguan hormon. Faktor penyebabnya antara lain hiperaldosteronisme, sindrom Cushing, feokromositoma, kelainan tiroid, kelainan pembuluh darah, serta penggunaan obat tertentu yang memengaruhi tekanan darah (Sholichin et al., 2024).

2.2.4 Faktor Risiko Hipertensi

Faktor risiko hipertensi dibagi menjadi dua faktor, yaitu faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang tidak dapat di modifikasi. Menurut Hanifah (2025), faktor yang memengaruhi terjadinya hipertensi yang dapat dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi Garam Berlebih

Asupan garam yang berlebihan dapat memengaruhi tekanan darah tinggi melalui mekanisme peningkatan volume plasma, peningkatan curah jantung, dan akhirnya peningkatan tekanan darah. Garam yang dikonsumsi tubuh akan menarik cairan keluar dari sel dan membuatnya tetap berada di luar sel, sehingga cairan ini menumpuk dalam tubuh. Penumpukan cairan tersebut akan meningkatkan volume darah yang beredar, yang pada gilirannya memaksa jantung bekerja lebih keras, sehingga tekanan darah menjadi meningkat.

2. Obesitas

Individu dengan obesitas atau kelebihan berat badan membutuhkan lebih banyak darah untuk menyalurkan oksigen

dan nutrisi, sehingga jantung bekerja lebih keras dan tekanan darah meningkat. Obesitas pada tubuh bagian atas, seperti perut dan pinggang, meningkatkan risiko hipertensi, sedangkan lemak di pinggul, pantat, dan paha cenderung menurunkan risikonya. Kombinasi obesitas dengan faktor risiko lain dapat memicu sindrom metabolik, yang juga meningkatkan risiko hipertensi.

3. Kurangnya Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko hipertensi karena orang yang jarang bergerak cenderung memiliki detak jantung lebih tinggi, sehingga jantung harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi, meningkatkan tekanan pada arteri. Penelitian Hasanudin (2018), menunjukkan bahwa masyarakat yang rutin melakukan aktivitas fisik, seperti naik-turun tangga, kegiatan kebersihan, atau berjalan kaki, memiliki tekanan darah lebih stabil. Menurut Budiono Mayasari (2019), terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan status kesehatan hipertensi. Latihan olahraga atau aktivitas fisik secara teratur dapat membantu menurunkan dan menstabilkan tekanan darah.

4. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor hipertensi yang dapat diubah. Hubungan antara merokok dan hipertensi terjadi karena nikotin dapat meningkatkan tekanan darah. Nikotin yang

diserap oleh pembuluh darah kecil di paru-paru kemudian diedarkan ke otak, memicu otak memberi sinyal ke kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon epinefrin (adrenalin). Hormon ini menyebabkan pembuluh darah menyempit dan jantung bekerja lebih keras karena tekanan meningkat. Karbon monoksida dalam asap rokok juga menggantikan oksigen dalam darah, sehingga jantung harus memompa lebih kuat untuk memastikan organ dan jaringan tubuh mendapatkan pasokan oksigen yang cukup, yang akhirnya meningkatkan tekanan darah.

5. Stres

Stres dapat memengaruhi tekanan darah karena saat mengalami stres, tubuh melepaskan hormon seperti kortisol dan adrenalin. Hormon-hormon tersebut membuat jantung berdetak lebih cepat dan pembuluh darah menyempit, sehingga tekanan darah meningkat. Stres jika berlangsung terus-menerus atau kronis, tekanan darah tetap tinggi dalam jangka waktu lama, meningkatkan risiko hipertensi. Stres juga kerap memengaruhi perilaku, misalnya pola tidur, pola makan, atau kepatuhan terhadap pengobatan, yang semuanya dapat memperburuk tekanan darah. Stres berperan dalam peningkatan tekanan darah sementara sekaligus meningkatkan risiko terjadinya hipertensi jangka panjang.

6. Pola Tidur

Pola tidur yang tidak teratur atau terganggu dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami hipertensi. Gangguan pola tidur yang ditandai dengan terbangun berulang pada malam hari atau dini hari dapat meningkatkan tingkat stres serta mengganggu fungsi hormon yang berperan dalam mengatur tekanan darah, sehingga berpotensi memengaruhi kualitas tidur dan kesehatan secara keseluruhan.

Berdasarkan Studi Data Indonesian *Family Life Survey*, berbagai penelitian menunjukkan adanya beberapa faktor yang memengaruhi hipertensi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi adalah usia, jenis kelamin, status pekerjaan, dan faktor genetik, yang merupakan kondisi bawaan atau sulit diubah (Zainal et al., 2025). Faktor-faktor tersebut, diantaranya sebagai berikut:

1. Usia

Usia lanjut berkaitan dengan peningkatan tekanan dalam pembuluh darah serta tingginya risiko terjadinya penyakit degeneratif. Usia memengaruhi kejadian hipertensi, di mana individu berusia di atas 40 tahun lebih berisiko mengalami kondisi ini. Proses penuaan ini dapat menurunkan fungsi organ, membuat tubuh lebih rentan terhadap berbagai penyakit termasuk hipertensi.

2. Jenis Kelamin

Hipertensi pada laki-laki dapat muncul mulai akhir usia 30-an, sedangkan pada perempuan lebih sering terjadi setelah menopause. Sebelum menopause, hormon estrogen menjaga kadar HDL dan kesehatan pembuluh darah, namun setelah menopause kadar estrogen menurun sehingga risiko hipertensi meningkat. Pada laki-laki, hipertensi sering dikaitkan dengan aktivitas tinggi, kelelahan, merokok, dan pola makan tidak sehat. Jenis kelamin memengaruhi kejadian hipertensi, dan perempuan usia lanjut lebih rentan.

3. Status Pekerjaan

Individu yang bekerja memiliki aktivitas fisik yang membakar energi, berbeda dengan mereka yang tidak bekerja dan cenderung kurang bergerak. Kurangnya aktivitas fisik menjadi faktor risiko hipertensi. Penelitian Arda, Ali, dan Mustapa (2018), menyebutkan bahwa individu yang tidak bekerja memiliki risiko 2,71 kali lebih tinggi mengalami hipertensi dibandingkan yang bekerja. Status pekerjaan berhubungan dengan hipertensi karena rendahnya aktivitas fisik dapat memengaruhi tekanan darah.

4. Gen/Keturunan

Penelitian Azzizah dan Nuraeni (2019), menunjukkan hubungan signifikan antara faktor genetik dan hipertensi pada

lansia, dengan nilai $p = 0,01$ ($<0,05$). Riwayat hipertensi pada salah satu orang tua dapat meningkatkan risiko keturunannya mengalami hipertensi hingga 25% sepanjang hidup akibat pengaruh faktor genetik. Gen merupakan unit pewaris sifat dari induk ke keturunan, tersusun dari sepasang alel yang menentukan manifestasi sifat secara berbeda. Individu dengan riwayat keluarga hipertensi memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipertensi karena kondisi ini bersifat turunan.

2.2.5 Patofisiologi Hipertensi

Gangguan kompleks pada sistem sirkulasi darah, meliputi curah jantung, resistensi perifer, ginjal, hormon, dan sistem saraf, menjadi penyebab hipertensi. Curah jantung awal meningkat akibat volume darah bertambah atau kontraktilitas jantung tinggi akibat stimulasi saraf simpatis, namun pada hipertensi kronis curah jantung dapat kembali normal sementara tekanan darah tetap tinggi karena resistensi perifer meningkat. Penebalan dinding pembuluh darah akibat vasokonstriksi mempertahankan resistensi tinggi, sementara retensi natrium oleh ginjal, aktivitas sistem *renin-angiotensin-aldosteron*, stimulasi sistem saraf otonom, dan disfungsi endotel saling berinteraksi, menyebabkan tekanan darah meningkat dan bertahan tinggi (Rizal Ginanjar, 2023).

Ginjal berperan melalui renin yang mengaktifkan RAAS, memecah angiotensinogen menjadi angiotensin II yang

meningkatkan resistensi perifer, sedangkan aldosteron menaikkan curah jantung, keduanya memicu kenaikan tekanan darah (Rahmawati & Kasih, 2023). Vasokonstriksi merangsang pelepasan renin karena aliran darah ke ginjal menurun. Kelenturan dan elastisitas pembuluh darah menurun akibat penuaan, aterosklerosis, dan penurunan relaksasi otot polos, membuat aorta dan arteri besar sulit menampung volume darah jantung. Jantung memompa lebih kuat menghadapi hambatan ini sehingga arteri yang kaku menahan aliran darah dengan tekanan lebih tinggi, ditambah penurunan suplai oksigen yang memperkuat vasokonstriksi dan meningkatkan afterload (Mandani et al., 2024).

Konsumsi garam tinggi secara kronis juga dapat membuat tubuh menyesuaikan mekanisme pengaturan natrium, sehingga tekanan darah cenderung meningkat. Tubuh menanggapi asupan natrium tinggi dengan meningkatkan ekskresi natrium dan air, tetapi asupan yang terus-menerus tinggi membuat proses regulasi terganggu atau disetel ulang sehingga tekanan darah tetap tinggi. Adaptasi ini meliputi perubahan fungsi ginjal, respons tekanan–natriuresis yang menurun, berkurangnya penekanan RAAS, peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik, dan ketidakseimbangan hormonal, yang menurunkan efisiensi pengeluaran natrium dan mendorong retensi cairan, sehingga berkontribusi pada hipertensi kronis (Kazi, 2025).

2.2.6 Tanda dan Gejala Hipertensi

Hipertensi sering tidak menimbulkan gejala, namun keluhan samar seperti sakit kepala, pusing, sulit tidur, palpitasi, mual, kecemasan, atau mimisan dapat muncul. Sakit kepala menjadi keluhan paling umum, muncul pada hampir 85 % peserta, meski frekuensinya tidak selalu berkorelasi dengan tekanan darah sistolik. Perempuan lanjut usia sering mengalami sakit kepala (75 %), dan pusing (44,4 %), sedangkan peningkatan tekanan darah sistolik dan *pulse pressure* terkait keluhan sakit kepala lebih sedikit (Kowalski et al., 2023).

Hipertensi kerap terdeteksi melalui skrining atau saat seseorang berobat karena kondisi lain, dan beberapa penderita mengalami pusing ringan, vertigo, tinnitus (bunyi berdenging atau mendesis di telinga), gangguan penglihatan, dan pingsan. Gejala ini kadang muncul akibat kecemasan yang menyertai, bukan tekanan darah tinggi itu sendiri (Lee J, 2022).

2.2.7 Komplikasi Hipertensi

Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan stroke, gagal ginjal kronis, infark miokard, gagal jantung, dan gangguan penglihatan, dengan gagal ginjal paling sering. Tekanan darah tinggi meningkatkan afterload, memicu hipertrofi ventrikel kiri, menurunkan kontraktilitas jantung, dan berisiko gagal jantung kongestif. Kenaikan 20/10 mmHg menggandakan risiko penyakit

jantung koroner. Hipertensi jangka panjang juga terkait kerusakan ginjal kronik dan retinopati hipertensif (Puspitasari et al., 2025).

Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menimbulkan komplikasi serius, seperti stroke yang menyebabkan kelemahan tubuh dan kesulitan berbicara, gagal ginjal kronik akibat kerusakan fungsi ginjal, infark miokard karena sumbatan arteri koroner, gagal jantung kongestif dari hipertrofi ventrikel kiri, dan retinopati hipertensif yang mengganggu penglihatan. Risiko komplikasi meningkat seiring lamanya hipertensi dan memburuknya kondisi organ target (Kusuma, 2025).

2.2.8 Penatalaksanaan Hipertensi

Penatalaksanaan hipertensi meliputi terapi nonfarmakologis dan farmakologis yang disesuaikan dengan kondisi pasien. Strategi hipertensi tanpa komplikasi menurut ESH/ESC 2013 dimulai dengan kombinasi dua obat dalam satu pil, yaitu RAS *blocker* dengan CCB atau diuretik. Pasien tertentu dapat diberikan beta blocker dengan kombinasi obat lain, sedangkan hipertensi ringan atau lansia >80 tahun cukup satu obat. Tekanan darah yang lebih tinggi memerlukan kombinasi tiga obat dengan penambahan spironolakton, sementara kombinasi dua penghambat RAS tidak dianjurkan (Salshabilla et al., 2024). Obat antihipertensi bekerja melalui beberapa mekanisme untuk menurunkan tekanan darah. ACE inhibitor atau ARB bekerja dengan melebarkan pembuluh

darah, diuretik mengurangi volume darah, *beta blocker* menurunkan kerja jantung, dan CCB membuat pembuluh darah lebih rileks. Penggunaan kombinasi obat seperti captopril–amlodipin, captopril–lisinopril, atau CCB dengan ARB dapat menurunkan tekanan darah lebih efektif dan lebih sering mencapai target terapi dibandingkan kombinasi diuretik dengan ARB (Gumilar Pratama, 2025).

Terapi nonfarmakologis merupakan pengendalian hipertensi tanpa obat yang bertujuan menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kualitas hidup. Metode yang dapat dilakukan antara lain bekam, akupresur, pijat, konsumsi minuman tertentu, relaksasi, dan aktivitas fisik yang membantu vasodilatasi, relaksasi otot, serta menurunkan resistensi perifer (Li'wuliyya, 2024). Diet rendah natrium, perubahan gaya hidup, pijat refleksi, dan latihan aerobik dapat membantu menurunkan tekanan darah, denyut jantung, serta risiko komplikasi. Pemanfaatan teknologi seperti aplikasi digital juga dapat digunakan untuk memandu modifikasi gaya hidup pada pasien hipertensi (Anam, 2024).

2.3 Konsep Tekanan Darah

2.3.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan tekanan di dalam pembuluh darah yang terjadi ketika jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Proses pemompaan jantung berlangsung melalui siklus kontraksi dan relaksasi sehingga menyebabkan perubahan tekanan darah dalam

sistem sirkulasi (Lita et al., 2021). Tekanan darah sistolik merupakan tekanan pada arteri yang terjadi ketika jantung berkontraksi dan memompa darah ke dalam sirkulasi. Tekanan darah diastolik merupakan tekanan pada arteri saat jantung berada dalam fase relaksasi di antara dua kontraksi jantung (Sari et al., 2023).

Tekanan darah merupakan gaya darah terhadap dinding pembuluh darah, terutama pada arteri dalam sirkulasi sistemik seperti aorta dan cabang-cabangnya. Tekanan tertinggi terjadi saat ventrikel berkontraksi memompa darah ke arteri yang disebut tekanan sistolik dengan nilai optimal sekitar 120 mmHg, sedangkan tekanan terendah terjadi saat ventrikel berelaksasi yang disebut tekanan diastolik dengan nilai sekitar 80 mmHg (Rehena & Wael, 2021). Perbedaan antara tekanan sistolik dan tekanan diastolik disebut *pulse pressure* atau tekanan nadi, dan nilainya dapat berubah seiring bertambahnya usia (Angelia Aprilliani et al., 2024).

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah dalam sistem sirkulasi. Dalam tubuh manusia, darah mengalir melalui dua jalur utama, yaitu sirkulasi pulmonal dan sirkulasi sistemik (Feni Atika Tsurayya et al., 2024). Tekanan darah dinyatakan dalam milimeter air raksa (mmHg) dan terdiri dari dua nilai, yaitu tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Individu dewasa muda yang sehat, tekanan darah rata-rata sekitar

120/80 mmHg dan diukur menggunakan *sphygmomanometer* pada arteri brakialis di lengan (Nurhaedah et al., 2023).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat diinterpretasikan bahwa tekanan darah merupakan tekanan yang terjadi pada pembuluh darah akibat kerja jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh melalui proses kontraksi dan relaksasi. Tekanan darah terdiri dari dua komponen utama, yaitu tekanan sistolik yang terjadi saat jantung berkontraksi memompa darah ke arteri dan tekanan diastolik yang terjadi saat jantung berelaksasi di antara dua kontraksi. Nilai tekanan darah normal pada orang dewasa sekitar 120/80 mmHg, dengan selisih antara tekanan sistolik dan diastolik yang disebut tekanan nadi. Tekanan darah tersebut dipengaruhi oleh aliran darah dalam sistem sirkulasi yang meliputi sirkulasi pulmonal dan sistemik serta diukur menggunakan satuan milimeter air raksa (mmHg).

2.3.2 Faktor – Faktor yang Memengaruhi Tekanan Darah

Faktor-faktor yang memengaruhi tekanan darah adalah, sebagai berikut:

1. Jenis Kelamin

Laki-laki cenderung lebih berisiko mengalami tekanan darah meningkat dibandingkan perempuan karena faktor hormon dan gaya hidup. Hormon testosteron pada laki-laki dapat memengaruhi kontraksi pembuluh darah sehingga tekanan darah

lebih mudah naik. Laki-laki yang cenderung memiliki aktivitas atau pekerjaan yang lebih menuntut fisik dan psikologis, serta kebiasaan kurang sehat seperti merokok atau konsumsi alkohol dapat meningkatkan tekanan darah (Khoirunnisa et al., 2023).

2. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Status gizi merupakan salah satu faktor yang dapat dimodifikasi dan berpengaruh terhadap tekanan darah. Individu dengan status gizi kurang cenderung memiliki tekanan darah dalam kisaran normal karena volume darah dan lemak tubuh lebih sedikit sehingga jantung dan pembuluh darah tidak terlalu terbebani. Individu dengan status gizi lebih cenderung mengalami tekanan darah di atas normal, karena lemak tubuh yang berlebih dan volume darah yang lebih tinggi membuat jantung bekerja lebih keras serta meningkatkan resistensi pembuluh darah, sehingga risiko tekanan darah meningkat (Rossy et al., 2023).

3. Aktivitas Fisik

Orang yang kurang berolahraga cenderung sulit mengendalikan nafsu makan, sehingga konsumsi energi berlebihan dapat menyebabkan peningkatan berat badan. Kenaikan berat badan ini meningkatkan volume darah, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tekanan darah dan curah jantung. Aktivitas fisik yang rutin membantu

melatih otot jantung dan tahanan pembuluh darah, serta merangsang pelepasan hormon endorfin yang menimbulkan rasa euforia dan relaksasi otot, sehingga tekanan darah tetap terkontrol (Khoiriyah & Amalia, 2024).

4. Stres

Stres pada seseorang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah melalui mekanisme yang meningkatkan kadar adrenalin. Aktivasi saraf simpatis akibat stres akan memicu naiknya tekanan darah dan curah jantung. Tekanan darah dapat semakin meningkat jika terjadi peningkatan resistensi pembuluh darah perifer dan curah jantung, yang selanjutnya menstimulasi saraf simpatis. Tubuh merespons dengan peningkatan tegangan otot, detak jantung yang lebih cepat, dan tekanan darah yang meningkat (Paksi et al., 2025).

5. Konsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan meningkatnya detak jantung. Alkohol juga meningkatkan kekentalan darah, sehingga jantung harus bekerja lebih keras. Penggunaan jangka panjang dapat menaikkan kadar kortisol, merangsang aktivitas RAAS, dan pelepasan epinefrin, yang menyebabkan arteri menyempit serta penumpukan air dan natrium. Efek jangka panjang juga termasuk peningkatan

volume sel darah merah, yang membuat darah lebih kental dan menambah beban kerja jantung (Simanjuntak et al., 2023).

6. Pola Tidur

Pola tidur berpengaruh signifikan terhadap tekanan darah. Tidur yang kurang atau berkualitas rendah meningkatkan produksi hormon kortisol, yang merangsang sistem saraf simpatis sehingga jantung berdetak lebih cepat dan pembuluh darah menyempit. Gangguan tidur juga memengaruhi keseimbangan hormon lain serta mekanisme tubuh yang mengatur cairan dan elektrolit, sehingga tekanan darah cenderung meningkat. Tidur yang cukup dan berkualitas membantu menjaga tekanan darah tetap stabil dan menurunkan risiko gangguan kardiovaskular (Pitoy et al., 2024).

2.3.3 Indikator Tekanan Darah

Menurut Almindu et al., (2025), indikator tekanan darah adalah sebagai berikut:

1. Tekanan Darah Sistolik

Tekanan darah sistolik adalah angka yang menunjukkan tekanan tertinggi dalam arteri saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Nilai ini mencerminkan kekuatan kontraksi jantung dan tahanan pembuluh darah, sehingga menjadi indikator penting untuk menilai kondisi fungsi jantung dan risiko penyakit kardiovaskular.

2. Tekanan Darah Diastolik

Tekanan darah diastolik adalah angka tekanan dalam arteri saat jantung beristirahat di antara dua kontraksi. Nilai ini mencerminkan elastisitas dan kemampuan pembuluh darah untuk menahan tekanan saat jantung tidak memompa, sehingga menjadi indikator penting untuk menilai kondisi pembuluh darah dan kesehatan jantung secara keseluruhan.

3. Tekanan Darah Rata-rata (MAP)

MAP (*Mean Arterial Pressure*) adalah tekanan rata-rata dalam arteri selama satu siklus jantung, menggabungkan tekanan sistolik dan diastolik. Nilai ini menunjukkan kecukupan aliran darah ke organ vital seperti otak, ginjal, dan jantung, sehingga menjadi indikator penting untuk menilai perfusi organ dan kesehatan kardiovaskular secara keseluruhan.

2.3.4 Alat Ukur Tekanan Darah

Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan tensimeter sebagai alat untuk menentukan nilai tekanan darah secara objektif. Penggunaan alat ini memungkinkan diperolehnya data tekanan darah yang terstandar sehingga dapat menggambarkan kondisi hemodinamik seseorang secara lebih akurat. Hasil pengukuran tekanan darah memiliki peran penting dalam menilai status kesehatan kardiovaskular serta mendukung upaya deteksi,

pemantauan, dan pengendalian berbagai kondisi yang berhubungan dengan perubahan tekanan darah (Irma Yunawati et al., 2025).

2.3.5 Cara Pengukuran Tekanan Darah

Menurut Dumalang et al. (2022), berikut ini adalah cara pengukuran tekanan darah yang dilakukan dengan posisi berbaring/terlentang, posisi duduk, dan posisi berdiri.

1. Posisi Berbaring/Terlentang

Pengukuran tekanan darah dengan posisi berbaring membuat gaya gravitasi bekerja merata pada dada, perut, dan kaki karena semua bagian tubuh berada pada bidang horizontal yang sama, sehingga volume dan tekanan darah vena tersebar merata ke seluruh tubuh. Beban kerja jantung dalam memompa darah menjadi lebih ringan, preload ventrikel tetap berada pada tingkat yang optimal, dan curah jantung dapat dipertahankan dalam keadaan stabil. Tekanan darah sistolik dan diastolik cenderung lebih tinggi dibandingkan duduk atau berdiri, sedangkan sistem saraf dan baroreseptor tetap relatif stabil.

2. Posisi Duduk

Perpindahan tubuh dari telentang ke duduk menyebabkan sebagian darah mengalir ke ekstremitas bawah akibat gravitasi, sehingga volume darah vena toraks berkurang dan preload ventrikel menurun, menurunkan sementara curah jantung dan tekanan arteri. Sistem saraf simpatik merespons dengan

meningkatkan denyut jantung, kontraktilitas jantung, dan resistensi vaskular untuk mempertahankan perfusi otak. Pasien hipertensi atau lansia, tekanan darah sistolik biasanya meningkat, sedangkan tekanan diastolik dapat meningkat, menurun, atau tidak berubah, tergantung kondisi individu. Posisi duduk yang lama juga menyebabkan darah menumpuk di ekstremitas bawah, memicu aktivasi reseptor alfa dan beta untuk menjaga tekanan darah.

3. Posisi Berdiri

Pengukuran dengan posisi berdiri menyebabkan gravitasi membuat darah menumpuk di ekstremitas bawah karena komplians vena yang tinggi, sehingga volume darah yang kembali ke jantung berkurang dan preload ventrikel menurun, menurunkan curah jantung dan tekanan arteri rata-rata. Penurunan tekanan ini dapat mengurangi aliran darah ke otak sehingga berpotensi menimbulkan sinkop. Tubuh merespons dengan mengaktifkan sistem saraf simpatik dan sistem *renin-angiotensin-aldosteron* (RAAS), meningkatkan tonus vaskular, menahan natrium dan air, serta mengembalikan tekanan darah. Penelitian menunjukkan tekanan darah sistolik dan diastolik menurun dari posisi telentang atau duduk ke berdiri, menegaskan bahwa posisi tubuh sangat memengaruhi pengukuran tekanan darah.

Tekanan darah sistolik dan diastolik cenderung paling tinggi saat berbaring, sedikit menurun saat duduk, dan mencapai nilai terendah saat berdiri, karena hal tersebut dipengaruhi oleh gravitasi serta respons jantung dan sistem saraf terhadap perubahan posisi tubuh. Menurut Curi-Curi et al. (2025), Alat pengukuran tekanan darah (*Blood Pressure Measurement Devices/BPMD*) tersedia secara otomatis, non-invasif, sederhana, dan mudah diakses. BPMD mencakup tensimeter merkuri, manual *non-mercury* (aneroid), dan digital/semi-otomatis. Pengukuran yang akurat memerlukan tenaga kesehatan yang terlatih serta alat yang andal.

1. Sphygmomanometer Mercury

Sphygmomanometer mercury adalah metode tradisional yang dianggap sebagai standar emas, artinya hasil pengukurannya paling akurat dan dapat dijadikan acuan dibanding alat lain. Alat ini menggunakan kolom merkuri, dengan tekanan darah diukur melalui auskultasi untuk menentukan nilai sistolik dan diastolik. Hasilnya sangat akurat, namun penggunaan dan perawatannya harus hati-hati karena merkuri bersifat beracun.

2. Sphygmomanometer Manual Non-Mercury (Aneroid)

Sphygmomanometer manual non-mercury (aneroid) menggunakan jarum penunjuk pada dial untuk menampilkan

tekanan darah. Pengukuran tetap dilakukan dengan teknik auskultasi. Alat ini lebih aman dan mudah dibawa dibanding merkuri, tetapi perlu kalibrasi rutin agar hasil pengukuran tetap akurat.

3. Sphygmomanometer Digital

Sphygmomanometer digital atau semi-otomatis mengukur tekanan darah secara otomatis tanpa memerlukan teknik auskultasi. Alat ini cepat dan mudah digunakan, cocok untuk pengukuran di klinik maupun di rumah. Namun, hasil pengukuran dapat dipengaruhi oleh posisi lengan, gerakan pasien, dan kualitas alat.

2.3.6 Penilaian Tekanan Darah

Penilaian tekanan darah merupakan prosedur untuk mengetahui besarnya tekanan darah dalam arteri sebagai gambaran kondisi sistem kardiovaskular. Menurut Merdekawati et al. (2024), pengukuran tekanan darah sebaiknya dilakukan menggunakan sphygmomanometer dengan prosedur standar, sebagai berikut:

1. Persiapan Responden

Responden diminta duduk tegak dengan lengan yang akan diukur sejajar dengan jantung. Individu dianjurkan menghindari konsumsi kafein, rokok, atau aktivitas fisik berat minimal 30 menit sebelum pengukuran.

2. Teknik Pengukuran

Manset *sphygmomanometer* dipasang pada lengan atas tanpa pakaian tebal. Individu tetap berada dalam posisi rileks selama pengukuran berlangsung. Tekanan darah diukur hingga nilai sistolik dan diastolik diperoleh, kemudian dicatat dalam satuan mmHg sebagai data penelitian.

3. Indikator yang Dinilai

Tekanan darah sistolik (mmHg) menunjukkan tekanan saat jantung memompa darah, sedangkan tekanan darah diastolik (mmHg) menunjukkan tekanan saat jantung beristirahat di antara kontraksi. Detak jantung (*Heart Rate, bpm*) juga dicatat sebagai indikator tambahan respons kardiovaskular.

4. Interpretasi Hasil

Hasil pengukuran tekanan darah dinyatakan dalam nilai sistolik dan diastolik (mmHg). Nilai tersebut digunakan sebagai indikator utama dalam menilai status tekanan darah seseorang sebagai bagian dari pemeriksaan kesehatan.

5. Catatan Hasil

Pengukuran tekanan darah dilakukan oleh tenaga kesehatan terlatih untuk memastikan ketepatan hasil. Seluruh hasil pengukuran dicatat berdasarkan nilai sistolik dan diastolik (mmHg) yang ditunjukkan oleh alat ukur, kemudian digunakan sebagai dasar dalam menilai status tekanan darah seseorang.

2.4 Konsep Isometric Handgrip Exercise

2.4.1 Definisi Isometric Handgrip Exercise

Isometric handgrip exercise merupakan latihan kontraksi otot tangan secara statis tanpa banyak melibatkan pergerakan otot dan sendi. *Handgrip* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan genggam tangan dengan cara diremas (Meily Nirnasari et al., 2023).

Isometric handgrip exercise merupakan terapi latihan statis yang dilakukan dalam waktu singkat, sekitar 2–5 menit secara berkelanjutan selama lima hari berturut-turut. Latihan ini bersifat praktis karena dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja serta hanya memerlukan satu alat utama, sehingga mudah dilakukan secara mandiri oleh penderita hipertensi (Hananti & Simatupang, 2025).

Isometric handgrip exercise merupakan latihan menggenggam yang melibatkan kontraksi otot lengan bawah dan tangan sehingga memengaruhi ketegangan otot. Perubahan tersebut berperan dalam menurunkan tekanan darah melalui mekanisme fisiologis tubuh, termasuk pengaturan tekanan darah, vaskularisasi, dan denyut nadi melalui sistem saraf otonom. Latihan ini memiliki intensitas ringan hingga sedang, tidak memerlukan ruang yang luas, serta menggunakan alat yang relatif terjangkau dengan durasi yang singkat (Riyanto et al., 2024).

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat diinterpretasikan bahwa *isometric handgrip exercise* merupakan latihan sederhana yang dilakukan dengan kontraksi statis otot tangan menggunakan alat *handgrip*. Latihan ini mudah diterapkan karena tidak memerlukan ruang yang luas, alat yang rumit, serta dapat dilakukan secara mandiri. Latihan ini berperan dalam menurunkan tekanan darah melalui mekanisme fisiologis tubuh, terutama melalui sistem saraf otonom yang berfungsi mengatur tekanan darah dan frekuensi nadi.

2.4.2 Faktor – Faktor yang Memengaruhi IHE

Berdasarkan faktor-faktor yang memengaruhi *isometric handgrip exercise*, dibagi menjadi dua bagian yaitu faktor individu dan faktor metodologis:

1. Faktor Individu

a. Usia

Usia memengaruhi efektivitas *isometric handgrip exercise* karena adanya perbedaan kondisi fisiologis pada setiap tahap kehidupan. Perubahan tersebut mencakup fungsi jantung, elastisitas pembuluh darah, serta regulasi sistem saraf otonom dalam mengendalikan tekanan darah. Bertambahnya usia menyebabkan kemampuan adaptasi tubuh terhadap latihan cenderung menurun, sehingga respons yang dihasilkan dapat berbeda dibandingkan dengan usia yang lebih muda.

Usia menjadi salah satu faktor individu yang berperan dalam menentukan hasil *Isometric Handgrip Exercise* (Sabila & Maliya, 2025).

b. Jenis Kelamin

Perbedaan risiko hipertensi antara laki-laki dan perempuan dipengaruhi oleh karakteristik biologis serta gaya hidup. Laki-laki cenderung memiliki risiko lebih tinggi karena kebiasaan seperti merokok, konsumsi alkohol, dan pola hidup kurang sehat. Perempuan juga mengalami peningkatan risiko hipertensi seiring perubahan kondisi tubuh serta faktor kesehatan yang menyertainya (Melizza & Putri, 2022).

c. Tekanan Darah Awal

Tekanan darah awal (*baseline blood pressure*) memiliki peran penting dalam pelaksanaan *isometric handgrip exercise*, karena digunakan sebagai acuan untuk menilai perubahan tekanan darah setelah intervensi sekaligus memengaruhi besarnya respons yang dihasilkan. Individu dengan tekanan darah yang lebih tinggi, seperti pada kondisi prehipertensi atau hipertensi, cenderung mengalami penurunan tekanan darah yang lebih signifikan setelah melakukan latihan *isometric handgrip exercise*, sedangkan pada individu dengan tekanan darah normal, perubahan yang terjadi umumnya lebih kecil sehingga efek latihan dapat

berbeda sesuai dengan kondisi awal masing-masing individu (Pajukang et al., 2026).

d. Gaya Hidup

Gaya hidup memengaruhi pelaksanaan *isometric handgrip exercise* karena latihan ini merupakan bagian dari aktivitas fisik yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Kebiasaan, rutinitas, dan pengaturan waktu individu menentukan keteraturan dalam melakukan latihan. Gaya hidup yang teratur dan aktif mendukung pelaksanaan latihan secara konsisten, sedangkan gaya hidup yang tidak teratur dapat menyebabkan latihan tidak dilakukan secara optimal sehingga memengaruhi hasil yang diperoleh (Bertoletti et al., 2022).

e. Faktor Kesehatan Lain (Komorbid)

Komorbid dapat memengaruhi pelaksanaan *isometric handgrip exercise* karena adanya penyakit penyerta, seperti diabetes, penyakit jantung, atau gangguan ginjal, yang memengaruhi fungsi fisiologis tubuh, termasuk kerja jantung, elastisitas pembuluh darah, dan kekuatan otot. Perubahan tersebut dapat menurunkan toleransi terhadap aktivitas fisik serta membatasi kemampuan individu dalam melakukan latihan secara optimal, sehingga respons tubuh terhadap latihan *isometric handgrip exercise* menjadi berbeda dan hasil

yang diperoleh dapat tidak maksimal (Zayrika & Hermawati, 2025).

2. Faktor Metodologis

a. Durasi

Durasi latihan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi efektivitas *isometric handgrip exercise*. Latihan yang dilakukan dengan durasi tertentu dalam setiap sesi dan dilakukan secara berulang selama beberapa hari dapat memberikan efek penurunan tekanan darah yang signifikan, sehingga menunjukkan bahwa semakin teratur dan cukup durasi latihan yang diberikan, semakin optimal hasil yang diperoleh (Sopiani et al., 2024).

b. Intensitas Latihan

Intensitas latihan memengaruhi respons tubuh terhadap *isometric handgrip exercise*. Peningkatan intensitas latihan dapat memberikan perubahan yang lebih jelas terhadap respons fisiologis, seperti penurunan parameter tertentu dan peningkatan respons adaptif tubuh. Intensitas yang lebih tinggi cenderung menghasilkan efek yang lebih besar, meskipun tidak semua parameter menunjukkan perubahan yang signifikan secara statistik (Ogbutor et al., 2022).

Intensitas genggam merupakan besarnya kekuatan yang digunakan saat melakukan kontraksi otot tangan dalam

latihan *isometric handgrip*, yang dinyatakan dalam persentase dari kekuatan maksimal individu. Pengaturan intensitas ini bertujuan agar latihan dapat dilakukan secara terukur sesuai kemampuan masing-masing individu. Pada kelompok usia lanjut, intensitas latihan *isometric handgrip* umumnya berada pada tingkat ringan hingga sedang, yaitu sekitar 30% dari kekuatan genggam maksimal, karena lebih aman dan tetap efektif dalam memberikan stimulasi pada sistem kardiovaskular tanpa menimbulkan kelelahan berlebihan dibandingkan intensitas yang lebih tinggi pada kelompok usia yang lebih muda (Godsday et al., 2022).

c. Frekuensi Latihan

Frekuensi latihan *isometric handgrip exercise* merupakan salah satu komponen penting dalam menentukan dosis latihan. Latihan ini dapat dilakukan beberapa kali dalam satu minggu, dengan frekuensi yang paling sering digunakan sekitar tiga kali per minggu. Frekuensi yang lebih rendah maupun lebih tinggi dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu, karena peningkatan frekuensi latihan tidak selalu memberikan tambahan manfaat yang bermakna terhadap penurunan tekanan darah (Chen et al., 2025).

d. Kepatuhan Latihan

Kepatuhan dalam melakukan latihan *isometric handgrip exercise*, seperti pelaksanaan yang rutin setiap hari, terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi, sehingga konsistensi dalam menjalankan latihan menjadi faktor penting agar manfaat terapi dapat diperoleh secara optimal (Mawaddah et al., 2024).

2.4.3 Indikator Isometric Handgrip Exercise

Indikator *isometric handgrip exercise* menurut Rahayu et al. (2025), adalah sebagai berikut:

1. Alat Yang Digunakan (Handgrip)

Handgrip digunakan sebagai media utama dalam *isometric handgrip exercise* untuk memberikan resistensi pada otot tangan. Penggunaan alat ini memungkinkan responden melakukan kontraksi otot secara stabil dan terukur sesuai dengan prosedur intervensi yang telah ditetapkan.

2. Jenis Kontraksi

Latihan dilakukan dengan menggenggam handgrip dan menahan kontraksi otot tangan tanpa disertai pergerakan sendi. Kontraksi ini bersifat statis sehingga fokus latihan terletak pada ketahanan otot tangan tanpa menimbulkan gerakan sendi yang berlebihan.

3. Durasi Kontraksi

Durasi kontraksi merupakan lamanya waktu otot tangan dipertahankan dalam keadaan kontraksi selama latihan berlangsung. Pengaturan durasi yang tepat bertujuan memberikan stimulus yang optimal pada otot tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan.

4. Jumlah Pengulangan

Setiap sesi latihan terdiri atas dua kali kontraksi pada masing-masing tangan. Pengulangan tersebut bertujuan memberikan rangsangan latihan secara bertahap, tetap efektif, dan tidak menimbulkan kelelahan berlebihan.

5. Jeda/Istirahat Antar Kontraksi

Di antara setiap kontraksi diberikan waktu istirahat selama 15 detik agar otot memiliki kesempatan untuk beristirahat sebelum melakukan kontraksi selanjutnya.

6. Frekuensi Latihan

Latihan dilakukan satu kali setiap hari selama lima hari berturut-turut sesuai dengan prosedur intervensi yang telah ditetapkan dalam penelitian.

7. Pelaksanaan Latihan Secara Terkontrol

Seluruh rangkaian latihan dilakukan secara terkontrol sesuai dengan prosedur penelitian sehingga kontraksi otot tetap

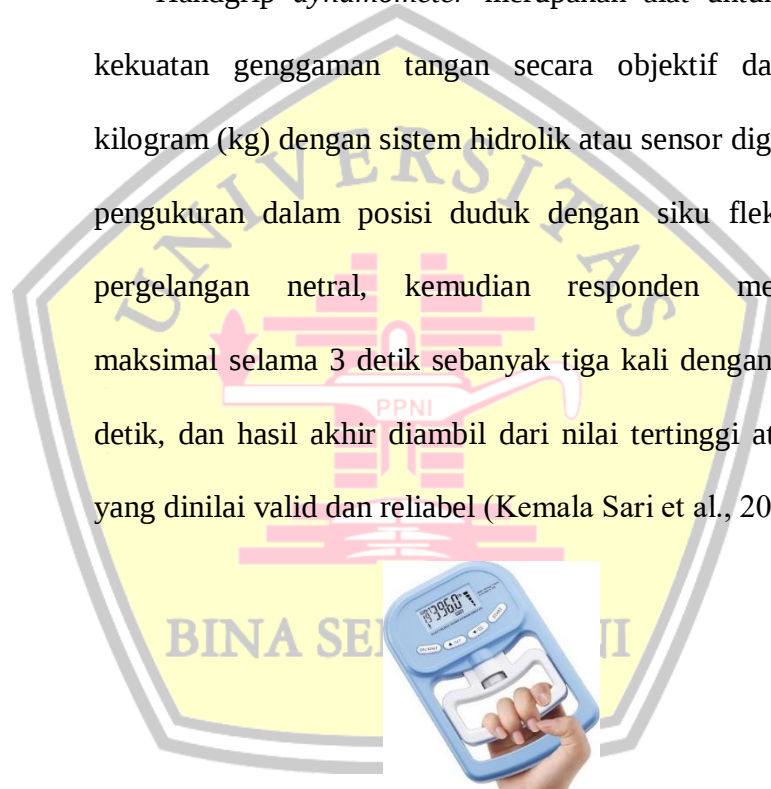
bersifat isometrik dan pelaksanaan latihan dapat berlangsung secara konsisten.

2.4.4 Alat Ukur Isometric Handgrip Exercise

Alat ukur *isometric handgrip exercise* diantaranya adalah, sebagai berikut:

1. Handgrip Dynamometer

Handgrip *dynamometer* merupakan alat untuk mengukur kekuatan genggam tangan secara objektif dalam satuan kilogram (kg) dengan sistem hidrolik atau sensor digital, melalui pengukuran dalam posisi duduk dengan siku fleksi 90° dan pergelangan netral, kemudian responden menggenggam maksimal selama 3 detik sebanyak tiga kali dengan interval 60 detik, dan hasil akhir diambil dari nilai tertinggi atau rata-rata yang dinilai valid dan reliabel (Kemala Sari et al., 2025).



Gambar 2. 1 Handgrip Dynamometer

2. Adjustable Handgrip Strengthener

Adjustable handgrip strengthener merupakan alat latihan genggam tangan berbasis resistensi pegas yang tingkat kekuatannya dapat diatur sesuai kemampuan pengguna, digunakan dengan cara digenggam dan ditekan untuk

menghasilkan kontraksi isometrik pada otot tangan dan lengan bawah, sehingga efektif meningkatkan kekuatan otot melalui latihan menahan tekanan secara konsisten sesuai intensitas yang dipilih (Champaiboon et al., 2026).



Gambar 2. 2 Adjustable Handgrip Strengthener

3. Handgrip Ball

Handgrip berbentuk bola (*stress ball*) dilakukan dengan cara digenggam dan ditekan secara isometrik tanpa mengubah posisi tangan sehingga dapat meningkatkan aliran darah dan adaptasi vaskular yang berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah.

Handgrip berbentuk bola lebih sering digunakan sebagai alat pembanding terhadap *handgrip dynamometer* dibandingkan sebagai alat intervensi utama dalam penelitian terkait *isometric handgrip exercise* (Isnaeni & Muhlisin, 2025).



Gambar 2. 3 Handgrip Ball

2.4.5 Cara pengukuran Isometric Handgrip Exercise

Dalam melaksanakan *isometric handgrip exercise*, dilakukan dengan cara menggenggam alat handgrip secara kuat dan stabil sehingga menimbulkan kontraksi otot secara isometrik pada area lengan bawah dan tangan tanpa disertai pergerakan sendi maupun perubahan panjang otot. Latihan ini dilakukan selama 5 hari dengan frekuensi 1 kali intervensi setiap hari. Pada setiap sesi, masing-masing tangan melakukan 2 kali kontraksi dengan durasi 45 detik yang disertai waktu istirahat selama 15 detik di antara kedua kontraksi, sehingga total durasi latihan dalam satu sesi sekitar $\pm 3,5$ menit (B. Aprianti & Utami, 2022).



Gambar 2. 4 Handgrip

2.4.6 Penilaian Isometric Handgrip Exercise

Penilaian *isometric handgrip exercise* dilakukan dengan memantau fluktuasi denyut nadi sebagai bentuk respons fisiologis terhadap latihan isometrik. Parameter denyut nadi tersebut diukur dalam tiga tahap yang meliputi kondisi sebelum latihan sebagai data awal, saat latihan berlangsung, serta pada fase pemulihan pascalatihan. Peningkatan denyut nadi yang terjadi selama sesi latihan mengindikasikan bahwa tubuh sedang memberikan respons

terhadap kontraksi otot statis yang dilakukan. Penurunan denyut nadi secara bertahap menuju kondisi semula setelah latihan usai menunjukkan efektivitas kemampuan adaptasi dan pemulihan tubuh. Prosedur penilaian ini pada akhirnya bertujuan untuk mengukur tingkat toleransi tubuh serta menjamin keamanan pelaksanaan latihan sesuai dengan kapasitas fisik individu (Kapan et al., 2025).

2.5 Jurnal Penelitian Terkait

No	Komponen	Penjelasan
1.	Judul	Pengaruh Terapi <i>Isometric Handgrip Exercise</i> terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi. (Kusniawati & Yufliah, 2025).
	P(Population)	Pasien hipertensi di RSUD dr. Drajat Prawiranegara Serang dengan jumlah 15 responden.
	I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan menggunakan alat <i>handgrip</i> dengan responden menggenggam pada intensitas tertentu selama ± 3 menit setiap sesi sesuai SOP. Latihan dilakukan secara berulang selama periode intervensi.
	C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>one group pre test-post test</i> sehingga hanya membandingkan kondisi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.
	O(Outcome)	Hasil penelitian ini berupa perubahan tekanan darah yang diukur sebelum dan sesudah intervensi untuk melihat adanya penurunan pada pasien hipertensi.
	T(Time)	Penelitian ini dilakukan pada periode November 2023 hingga Februari 2024.
2.	Judul	Pengaruh <i>Isometric Handgrip Exercise</i> terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. (Dasuki2, 2024).
	P(Population)	Penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Simpang IV Sipin, Kota Jambi dengan jumlah 21 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> .
	I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan menggunakan alat <i>handgrip</i> dengan intensitas sekitar 30% dari kontraksi maksimal, digenggam selama beberapa menit setiap sesi dan dilakukan berulang sesuai SOP selama periode intervensi.
	C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>pre-eksperimental</i> dengan

	pendekatan <i>pre-test</i> and <i>post-test</i> pada satu kelompok intervensi.
O(<i>Outcome</i>)	Hasil yang diukur adalah perubahan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi untuk mengetahui pengaruh <i>isometric handgrip exercise</i> terhadap penurunan tekanan darah.
T(<i>Time</i>)	Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Juni hingga 12 Juli 2023.

3.	Judul	Pengaruh <i>Isometric Handgrip Exercise</i> terhadap Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi di Desa Gringging, Kabupaten Sragen. (Widiati & Wulandari, 2024).
	P(<i>Population</i>)	Lansia dengan hipertensi ringan hingga sedang di Posyandu Lansia Melati, Desa Gringging, Kabupaten Sragen dengan jumlah 15 responden yang dipilih menggunakan <i>purposive sampling</i> .
	I(<i>Intervention</i>)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan selama 5 hari berturut-turut dengan durasi 3 menit setiap tangan, di mana setiap tangan melakukan 2 kali kontraksi selama 45 detik sesuai prosedur intervensi.
	C(<i>Comparison</i>)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>pre-experimental one group pre-test post-test</i> sehingga hanya membandingkan kondisi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.
	O(<i>Outcome</i>)	Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi yang dianalisis menggunakan uji <i>Wilcoxon</i> dan menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penurunan tekanan darah pada lansia hipertensi.
	T(<i>Time</i>)	Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 Juni 2024.

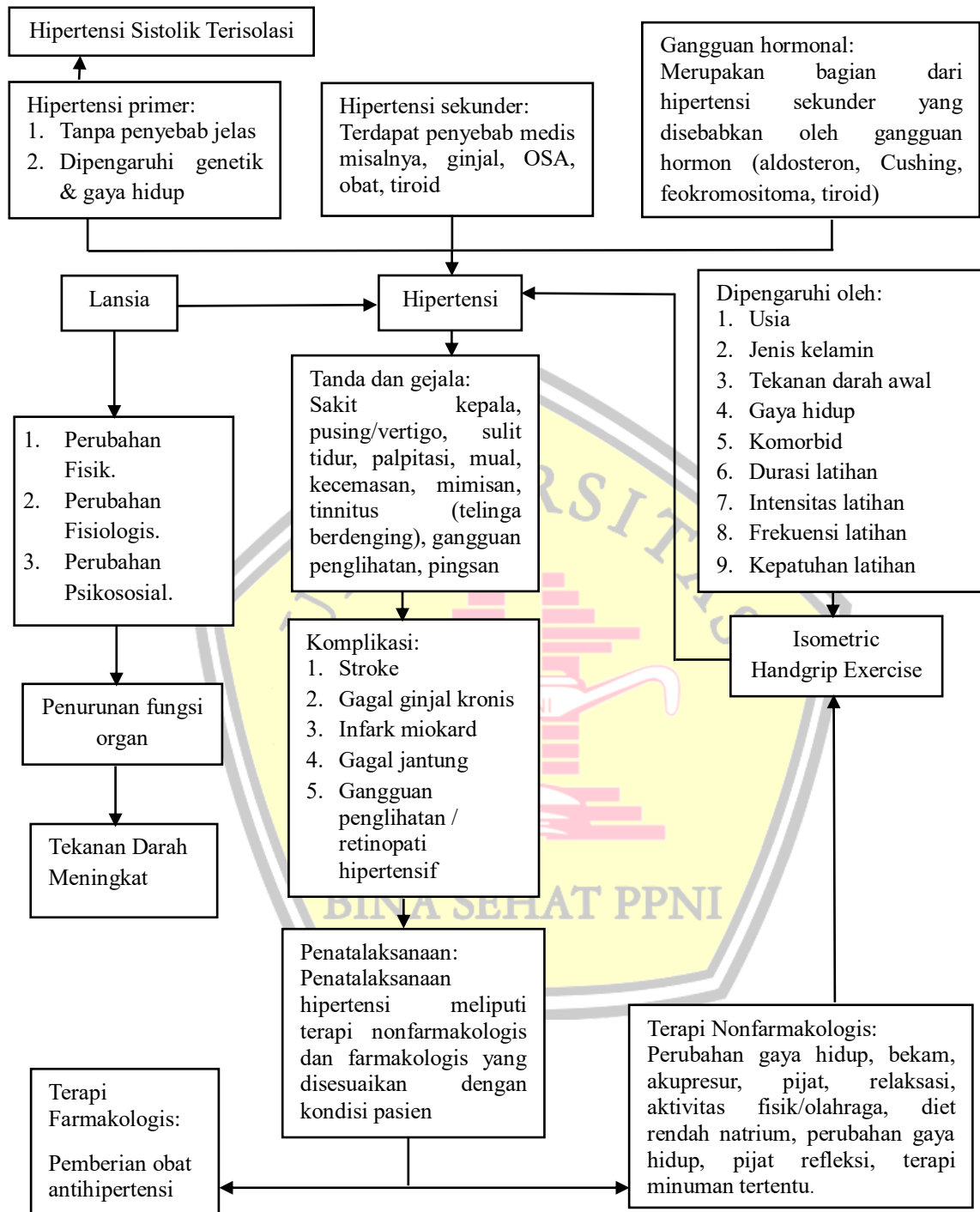
4.	Judul	Penerapan <i>Isometric Handgrip Exercise</i> untuk Menurunkan Tekanan Darah Penderita Hipertensi Derajat 1 (Prastiani et al., 2023).
	P(<i>Population</i>)	Penderita hipertensi derajat 1 pada karyawan RS Mitra Siaga Tegal dengan jumlah 50 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>total sampling</i> .
	I(<i>Intervention</i>)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan selama 5 hari berturut-turut menggunakan SOP dan alat ukur <i>sphygmomanometer digital</i> yang telah dikalibrasi, dengan pengukuran tekanan darah sebelum dan sesudah latihan setiap sesi.
	C(<i>Comparison</i>)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>quasi-experimental one group pretest-posttest</i> sehingga perbandingan dilakukan pada kondisi sebelum dan sesudah intervensi dalam kelompok yang sama.
	O(<i>Outcome</i>)	Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik setelah intervensi, dengan

	mayoritas responden mengalami perubahan signifikan berdasarkan uji <i>Wilcoxon</i> .
T(Time)	Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 April 2023.
5. Judul	<i>Effectiveness of Isometric Handgrip Exercise in Reducing Blood Pressure in Hypertension Patients.</i> (Rahayu et al., 2025).
P(Population)	Penderita hipertensi di Dusun Bungkel, Desa Kemloko, Kecamatan Godong, Kabupaten Grobogan dengan rentang usia 40–65 tahun sebanyak 31 responden yang dipilih menggunakan <i>purposive sampling</i> .
I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan dengan posisi duduk tegak, genggam tangan sekitar 30% dari kontraksi maksimal, dilakukan 2 menit sebanyak 4 kali per sesi dengan jeda 1 menit selama 5 hari berturut-turut, serta diukur sebelum dan sesudah intervensi.
C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>pre-experimental one group pretest-posttest</i> sehingga evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.
O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan setelah intervensi berdasarkan analisis statistik menggunakan <i>paired t-test</i> dan uji <i>Wilcoxon</i> .
T(Time)	Penelitian ini dilaksanakan selama 5 hari berturut-turut selama proses pemberian intervensi <i>isometric handgrip exercise</i> pada responden.
6. Judul	<i>The Effect of Isometric Handgrip Exercise on the Reduction of High Blood Pressure in Hypertensive Patients at the Kebomas Health Center.</i> (Ardiansyah et al., 2025).
P(Population)	Pasien hipertensi berusia 46–65 tahun di Puskesmas Kebomas sebanyak 38 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> .
I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan menggunakan <i>Adjustable Handgrip</i> selama 3 menit setiap sesi, diikuti istirahat sekitar 5 menit, dan dilakukan selama 5 hari berturut-turut.
C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembandingan karena menggunakan desain <i>one group pretest-posttest</i> sehingga perbandingan dilakukan pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah intervensi.
O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>isometric handgrip exercise</i> efektif menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan pada pasien hipertensi.

	T(Time)	Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 30 Januari 2025.
7.	Judul	Pengaruh Terapi <i>Isometric Handgrip Exercise</i> terhadap Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi di Puskesmas Pembina Palembang. (Fadilah & Romansyah, 2026).
	P(Population)	Lansia penderita hipertensi di Puskesmas Pembina Palembang sebanyak 30 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> .
	I(Intervention)	Terapi <i>isometric handgrip exercise</i> dilakukan sesuai protokol dengan bimbingan peneliti, kemudian tekanan darah diukur sebelum dan sesudah intervensi menggunakan <i>sphygmomanometer</i> .
	C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembanding karena menggunakan desain <i>one group pretest-posttest</i> sehingga perbandingan dilakukan pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah intervensi.
	O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi <i>isometric handgrip exercise</i> efektif menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik pada lansia penderita hipertensi.
	T(Time)	Penelitian dilakukan pada lansia penderita hipertensi di Puskesmas Pembina Palembang selama periode Januari hingga Oktober 2024.
8.	Judul	<i>Effect of Home-Based Isometric Handgrip Exercise with a Commercially Available Device on Blood Pressure in Older Adults with Hypertension: A Randomized Controlled Trial</i> (Champaiboon et al., 2026).
	P(Population)	Lansia hipertensi berusia ≥ 60 tahun dengan kekuatan genggam maksimal 10–40 kg sebanyak 30 responden yang dipilih melalui proses randomisasi.
	I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan di rumah menggunakan perangkat handgrip spring dengan intensitas 20–50% MVC, 4 kali kontraksi selama 2 menit per sesi dengan jeda 1 menit antar set selama 8 minggu.
	C(Comparison)	Kelompok kontrol melakukan <i>non-resistive handgrip exercises</i> sehingga efek latihan <i>isometric handgrip exercise</i> dapat dibandingkan dengan latihan tanpa resistensi.
	O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>home-based isometric handgrip exercise</i> efektif menurunkan tekanan darah sistolik pada lansia hipertensi secara signifikan.
	T(Time)	Intervensi <i>isometric handgrip exercise</i> dilakukan selama 8 minggu dengan pemantauan tekanan darah sebelum dan sesudah program latihan.
9.	Judul	<i>Effect of Isometric Handgrip Exercise on Blood Pressure and Comfort among Hypertensive Patients</i>

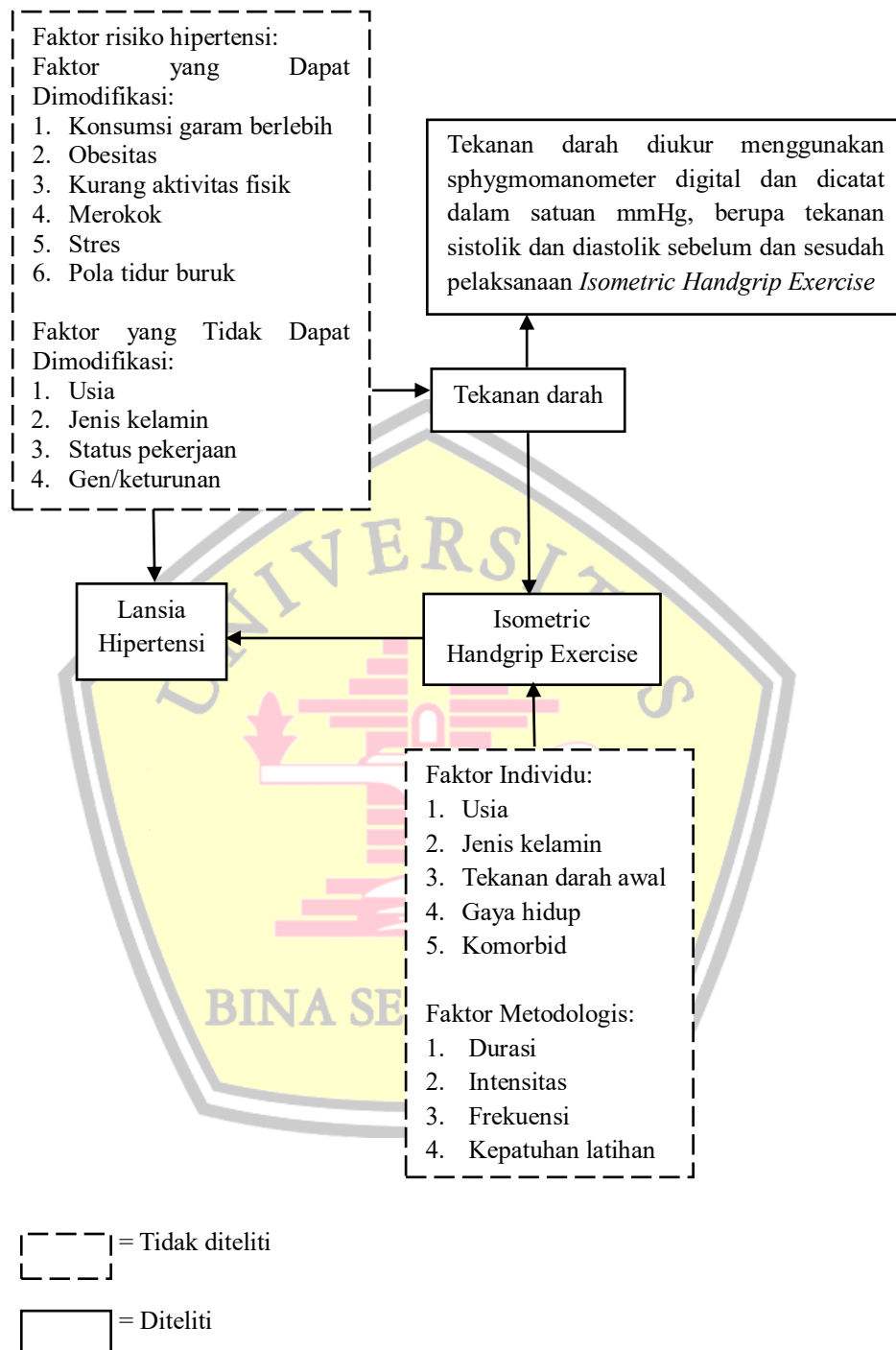
	(Veralia et al., 2023).
P(Population)	Pasien hipertensi tahap satu dan dua yang mengikuti program penyakit kronis di puskesmas, dengan 25 responden pada kelompok intervensi dan 25 responden pada kelompok kontrol.
I(Intervention)	<i>Isometric handgrip exercise</i> dilakukan menggunakan handgrip merek <i>Speeds</i> sebanyak 4 kali latihan selama 3 menit setiap hari secara bergantian pada kedua tangan selama 10 hari.
C(Comparison)	Kelompok kontrol tidak diberikan intervensi <i>isometric handgrip exercise</i> sehingga hasilnya dapat dibandingkan dengan kelompok intervensi.
O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>isometric handgrip exercise</i> efektif menurunkan tekanan darah dan meningkatkan kenyamanan pada pasien hipertensi.
T(Time)	Intervensi dilakukan selama 10 hari dengan pengukuran tekanan darah dan kenyamanan pada hari keenam, kedelapan, dan kesepuluh.
10. Judul	Pemberian Terapi <i>Isometric Handgrip Exercise</i> Menggunakan <i>Handgrip Dynamometer</i> Kekuatan Genggam 30% terhadap Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Jalan Gedang Kota Bengkulu (Renita & Andri, 2024).
P(Population)	Penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Jalan Gedang Kota Bengkulu sebanyak 15 responden yang dipilih menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> .
I(Intervention)	Terapi <i>isometric handgrip exercise</i> dilakukan menggunakan <i>handgrip dynamometer</i> dengan kekuatan genggam 30% dari kekuatan maksimal, dilakukan secara berulang pada kedua tangan sesuai prosedur latihan.
C(Comparison)	Penelitian ini tidak menggunakan kelompok pembanding karena menggunakan desain <i>one group pretest-posttest</i> sehingga perbandingan dilakukan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.
O(Outcome)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi <i>isometric handgrip exercise</i> dengan kekuatan genggam 30% efektif menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik pada penderita hipertensi.
T(Time)	Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 5 Kerangka Teori Pengaruh *Isometric Handgrip Exercise* Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi.

2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 6 Kerangka Konseptual Pengaruh *Isometric Handgrip Exercise* Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi.

Kerangka teori penelitian ini menjelaskan bahwa hipertensi pada lansia dapat disebabkan oleh hipertensi primer yang dipengaruhi faktor genetik dan gaya hidup serta hipertensi sekunder yang disebabkan oleh penyakit tertentu, termasuk gangguan ginjal, *obstructive sleep apnea* (OSA), dan gangguan hormonal. Proses penuaan menyebabkan perubahan fisik, fisiologis, dan psikososial yang mengakibatkan penurunan fungsi organ sehingga tekanan darah meningkat dan menimbulkan hipertensi. Kondisi hipertensi dapat menimbulkan berbagai tanda dan gejala, seperti sakit kepala, pusing, gangguan penglihatan, dan palpitasi, serta berisiko menyebabkan komplikasi berupa stroke, gagal ginjal kronis, infark miokard, gagal jantung, dan retinopati hipertensif. Penatalaksanaan hipertensi dilakukan melalui terapi farmakologis dan nonfarmakologis. Salah satu terapi nonfarmakologis yang dapat diterapkan adalah *isometric handgrip exercise*, yang efektivitasnya dipengaruhi oleh faktor individu dan faktor latihan, serta berperan dalam membantu menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi.

Kerangka konsep penelitian ini menggambarkan hubungan antara *isometric handgrip exercise* sebagai variabel independen dengan tekanan darah pada lansia hipertensi sebagai variabel dependen. Lansia hipertensi dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi maupun tidak dapat dimodifikasi, sedangkan keberhasilan intervensi dipengaruhi oleh faktor individu, meliputi usia, jenis kelamin, tekanan darah awal, gaya hidup, dan komorbid, serta faktor metodologis yang meliputi durasi,

intensitas, frekuensi, dan kepatuhan latihan. Tekanan darah diukur menggunakan *sphygmomanometer digital* sebelum dan sesudah pemberian *isometric handgrip exercise*. Melalui intervensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *isometric handgrip exercise* terhadap perubahan tekanan darah pada lansia hipertensi.

2.8 Hipotesis Penelitian

H1 : Terdapat pengaruh *isometric handgrip exercise* terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik pada lansia penderita hipertensi dengan nilai *p-value* $\leq 0,05$.

