

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 Konsep Medis Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya (ADA, 2026) . Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh sel β pankreas dan berperan penting dalam mengatur metabolisme glukosa, lemak, dan protein. Ketidakmampuan tubuh memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau ketidakmampuan jaringan tubuh merespons insulin secara efektif menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung secara kronis (Hinkle, 2022). PERKENI (2021) menjelaskan bahwa diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang memerlukan perawatan medis berkelanjutan serta strategi pengendalian multifaktor untuk menurunkan risiko komplikasi akut maupun kronis. Gejala n dengan hal tersebut, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) menyatakan bahwa diabetes terjadi ketika tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat dan berpotensi menimbulkan berbagai komplikasi kesehatan apabila tidak dikendalikan dengan baik (CDC, 2024). Pengelolaan diabetes yang optimal diperlukan untuk mempertahankan

kadar glukosa darah dalam rentang normal sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular.

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus diklasifikasikan berdasarkan etiologi dan mekanisme patogenesisnya. Menurut *American Diabetes Association* (2026), diabetes melitus dibagi menjadi empat kategori utama, yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, dan diabetes melitus tipe spesifik lainnya. Klasifikasi ini penting untuk menentukan pendekatan diagnostik dan penatalaksanaan yang sesuai pada setiap pasien.

Diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat destruksi autoimun sel β pankreas yang menyebabkan defisiensi insulin absolut. Diabetes melitus tipe 2 ditandai oleh resistensi insulin yang disertai penurunan fungsi sel β pankreas secara progresif. Diabetes melitus gestasional merupakan diabetes yang pertama kali terdiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan. Sementara itu, diabetes melitus tipe spesifik lainnya dapat disebabkan oleh kelainan genetik, penyakit pankreas eksokrin, gangguan endokrin, maupun penggunaan obat-obatan tertentu yang memengaruhi metabolisme glukosa (PERKENI, 2021)

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) menyebutkan bahwa di antara berbagai jenis diabetes melitus, diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak ditemukan pada masyarakat dan mencakup lebih dari 90% kasus diabetes secara global. Tingginya prevalensi diabetes melitus tipe 2 menjadikan penyakit ini sebagai salah satu masalah

kesehatan utama yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya pencegahan, pengendalian, dan penatalaksanaan komplikasi.

2.1.3 Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin yang terjadi secara progresif. Pada tahap awal penyakit, pankreas masih mampu menghasilkan insulin, namun jaringan tubuh seperti otot rangka, hati, dan jaringan adiposa mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin. Kondisi ini menyebabkan glukosa tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh sel sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Seiring berjalannya waktu, fungsi sel β pankreas akan mengalami penurunan sehingga produksi insulin menjadi tidak adekuat untuk mengimbangi kebutuhan tubuh (Hinkle, 2022)

Perkembangan diabetes melitus tipe 2 berlangsung secara bertahap dan sering kali tidak menimbulkan gejala yang khas pada fase awal. Akibatnya, banyak penderita baru terdiagnosis setelah muncul komplikasi atau saat menjalani pemeriksaan kesehatan rutin. Menurut PERKENI (2021), beberapa faktor yang berperan dalam terjadinya diabetes melitus tipe 2 antara lain usia, obesitas, kurang aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori, hipertensi, dislipidemia, serta riwayat keluarga diabetes. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan resistensi insulin dan mempercepat penurunan fungsi sel β pankreas.

Diabetes melitus tipe 2 merupakan bentuk diabetes yang paling banyak ditemukan pada populasi dewasa, meskipun saat ini kasus pada usia yang lebih muda juga semakin meningkat. Perkembangan penyakit umumnya berlangsung secara perlahan sehingga banyak penderita tidak menyadari adanya gangguan metabolisme glukosa hingga muncul gejala atau komplikasi. Faktor risiko yang berperan dalam terjadinya diabetes melitus tipe 2 meliputi usia, riwayat keluarga diabetes, obesitas, kurang aktivitas fisik, pola makan tidak sehat, hipertensi, dan dislipidemia. Faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap terjadinya resistensi insulin dan gangguan fungsi sel β pankreas (Rahmawati et al., 2026).

Hiperglikemia kronis pada diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah besar maupun pembuluh darah kecil. Kerusakan tersebut berkontribusi terhadap timbulnya komplikasi mikrovaskular seperti retinopati, nefropati, dan neuropati diabetik serta komplikasi makrovaskular seperti penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit arteri perifer (Nur'aini et al., 2025). Gangguan pada sistem vaskular perifer dapat menyebabkan penurunan aliran darah ke ekstremitas bawah sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan perfusi jaringan perifer, ulkus diabetik, hingga amputasi apabila tidak ditangani secara optimal. Oleh karena itu, upaya pencegahan dan pengendalian komplikasi vaskular menjadi bagian penting dalam manajemen pasien diabetes melitus tipe 2.

2.1.4 Etiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit multifaktorial yang berkembang akibat interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Tidak seperti diabetes melitus tipe 1 yang disebabkan oleh destruksi sel β pankreas, diabetes melitus tipe 2 terutama berkaitan dengan resistensi insulin yang diikuti oleh penurunan fungsi sel β pankreas secara progresif. Kondisi ini menyebabkan tubuh tidak mampu mempertahankan kadar glukosa darah dalam rentang normal sehingga terjadi hiperglikemia kronis (Hinkle, 2022)

Faktor genetik memiliki peran penting dalam terjadinya diabetes melitus tipe 2. Individu yang memiliki riwayat keluarga diabetes melitus mempunyai risiko lebih tinggi mengalami penyakit ini dibandingkan dengan individu tanpa riwayat keluarga. Selain faktor keturunan, faktor lingkungan dan gaya hidup juga berkontribusi besar terhadap perkembangan penyakit seperti obesitas, terutama obesitas sentral, kurang aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori dan lemak jenuh, peningkatan usia, hipertensi, dislipidemia, serta kebiasaan merokok merupakan faktor risiko utama yang berhubungan dengan diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021)

Berbagai faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya diabetes melitus tipe 2 antara lain obesitas, terutama obesitas sentral, kurangnya aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori dan lemak jenuh, peningkatan usia, hipertensi, dislipidemia, serta kebiasaan merokok. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin sehingga meningkatkan resistensi insulin. Apabila kondisi ini berlangsung dalam jangka panjang, fungsi sel β pankreas akan mengalami penurunan secara bertahap

sehingga sekresi insulin menjadi tidak adekuat untuk memenuhi kebutuhan tubuh (ADA, 2026;PERKENI, 2021)

2.1.5 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang bersifat multifaktorial dan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor risiko yang berperan meliputi riwayat keluarga diabetes melitus, usia yang semakin bertambah, obesitas terutama obesitas sentral, pola makan tinggi kalori dan lemak, kurangnya aktivitas fisik, merokok, hipertensi, dislipidemia, serta stres kronis. Faktor-faktor tersebut menyebabkan peningkatan jaringan adiposa, khususnya lemak visceral, yang memicu pelepasan asam lemak bebas (*free fatty acid*/FFA) dan sitokin proinflamasi seperti tumor necrosis *factor-alpha* (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6). Kondisi ini mengakibatkan terjadinya resistensi insulin pada otot rangka, hati, dan jaringan adiposa sehingga insulin tidak mampu bekerja secara optimal dalam memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel.

Sebagai respons terhadap peningkatan kadar glukosa darah, pankreas berupaya mempertahankan keseimbangan metabolik dengan meningkatkan sekresi insulin. Pada fase awal penyakit, mekanisme kompensasi ini masih mampu mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas tertentu. Akan tetapi, stimulasi yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan terjadinya penurunan fungsi sel β pankreas sehingga kemampuan pankreas dalam menghasilkan insulin semakin berkurang. Kombinasi antara resistensi insulin

dan gangguan sekresi insulin tersebut menyebabkan hiperglikemia kronis yang menjadi karakteristik utama diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021)

Resistensi insulin menyebabkan penurunan pengambilan dan pemanfaatan glukosa oleh sel serta peningkatan produksi glukosa oleh hati yang berujung pada hiperglikemia. Sebagai respons terhadap kondisi tersebut, sel β pankreas meningkatkan sekresi insulin (hiperinsulinemia) untuk mempertahankan kadar glukosa darah tetap normal. Namun, stimulasi yang berlangsung terus menerus menyebabkan peningkatan beban kerja sel β pankreas sehingga terjadi glukotoksisitas dan lipotoksisitas yang mengakibatkan disfungsi serta penurunan jumlah sel β pankreas. Akibatnya, kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin semakin menurun dan terjadi defisiensi insulin relatif. Kombinasi antara resistensi insulin dan gangguan fungsi sel β pankreas menyebabkan hiperglikemia kronis yang menjadi karakteristik utama Diabetes Melitus Tipe 2 (ADA, 2026)

2.1.5.1 Mekanisme Gangguan Makrovaskular pada Diabetes Melitus Tipe 2

Hiperglikemia kronis pada Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan faktor utama yang memicu terjadinya komplikasi makrovaskular melalui berbagai mekanisme molekuler yang saling berkaitan. Kadar glukosa darah yang tinggi secara persisten menyebabkan pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs), peningkatan produksi *reactive oxygen species* (ROS), aktivasi jalur *protein kinase C* (PKC), serta aktivasi berbagai mediator inflamasi. Keadaan tersebut mengakibatkan disfungsi endotel sebagai tahap awal terjadinya aterosklerosis. Disfungsi endotel ditandai oleh berkurangnya bioavailabilitas

nitric oxide (NO), yaitu vasodilator utama yang berfungsi mempertahankan tonus pembuluh darah, menghambat agregasi trombosit, serta mencegah adhesi leukosit pada dinding pembuluh darah. Penurunan kadar NO menyebabkan kemampuan vasodilatasi arteri menurun sehingga aliran darah menuju jaringan perifer menjadi berkurang (Yang et al., 2024).

Seiring berjalannya waktu, proses inflamasi kronis merangsang proliferasi sel otot polos vaskular (*vascular smooth muscle cells*) dan deposisi kolagen pada dinding arteri. Proses tersebut menyebabkan terbentuknya plak aterosklerosis yang menebal dan mempersempit lumen pembuluh darah. Penyempitan lumen mengurangi elastisitas arteri dan meningkatkan resistensi vaskular sehingga perfusi darah menuju jaringan perifer semakin menurun. Pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2, proses aterosklerosis berlangsung lebih cepat dibandingkan populasi tanpa diabetes karena dipengaruhi oleh kombinasi hiperglikemia, resistensi insulin, dislipidemia, hipertensi, serta inflamasi kronis yang saling memperburuk kerusakan vaskular (Islam et al., 2025).

Gangguan makrovaskular pada ekstremitas bawah dikenal sebagai *peripheral arterial disease* (PAD) atau penyakit arteri perifer. PAD terjadi akibat penyempitan maupun obstruksi arteri ekstremitas bawah sehingga aliran darah arteri menuju jaringan menurun. Penurunan perfusi tersebut mengakibatkan berkurangnya suplai oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme sel sehingga jaringan mengalami hipoksia. Secara klinis kondisi ini ditandai dengan kulit terasa dingin, perubahan warna kulit menjadi pucat, pengisian kapiler memanjang (*capillary refill time* >3 detik), penurunan kekuatan denyut

nadi perifer, klaudikasio intermiten, serta penurunan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI). ABI merupakan indikator objektif yang banyak digunakan untuk menilai derajat penyakit arteri perifer pada pasien diabetes (Islam et al., 2025).

Apabila gangguan perfusi berlangsung secara terus-menerus, jaringan perifer akan mengalami penurunan kemampuan regenerasi akibat berkurangnya suplai oksigen, nutrisi, dan faktor pertumbuhan. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyembuhan luka menjadi lebih lambat, meningkatkan risiko infeksi, dan mempermudah terbentuknya ulkus kaki diabetik. Pada stadium lanjut dapat terjadi nekrosis jaringan, gangren, hingga amputasi ekstremitas bawah apabila perfusi tidak segera diperbaiki. Oleh karena itu, gangguan makrovaskular merupakan salah satu komplikasi kronis yang memiliki kontribusi besar terhadap morbiditas dan penurunan kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Dalam konteks asuhan keperawatan, mekanisme tersebut menjelaskan bahwa masalah keperawatan perfusi perifer tidak efektif pada pasien diabetes melitus tipe 2 merupakan konsekuensi dari gangguan makrovaskular berupa penyakit arteri perifer. Oleh karena itu, intervensi keperawatan seperti senam kaki diabetes dan latihan bola karet diarahkan untuk meningkatkan perfusi jaringan melalui peningkatan kontraksi otot ekstremitas bawah, optimalisasi mekanisme *muscle pump*, peningkatan fungsi endotel, dan perbaikan aliran darah perifer sehingga diharapkan dapat memperbaiki nilai ABI, mempercepat pengisian kapiler, meningkatkan suhu kulit, serta memperkuat denyut nadi perifer (ADA, 2026)

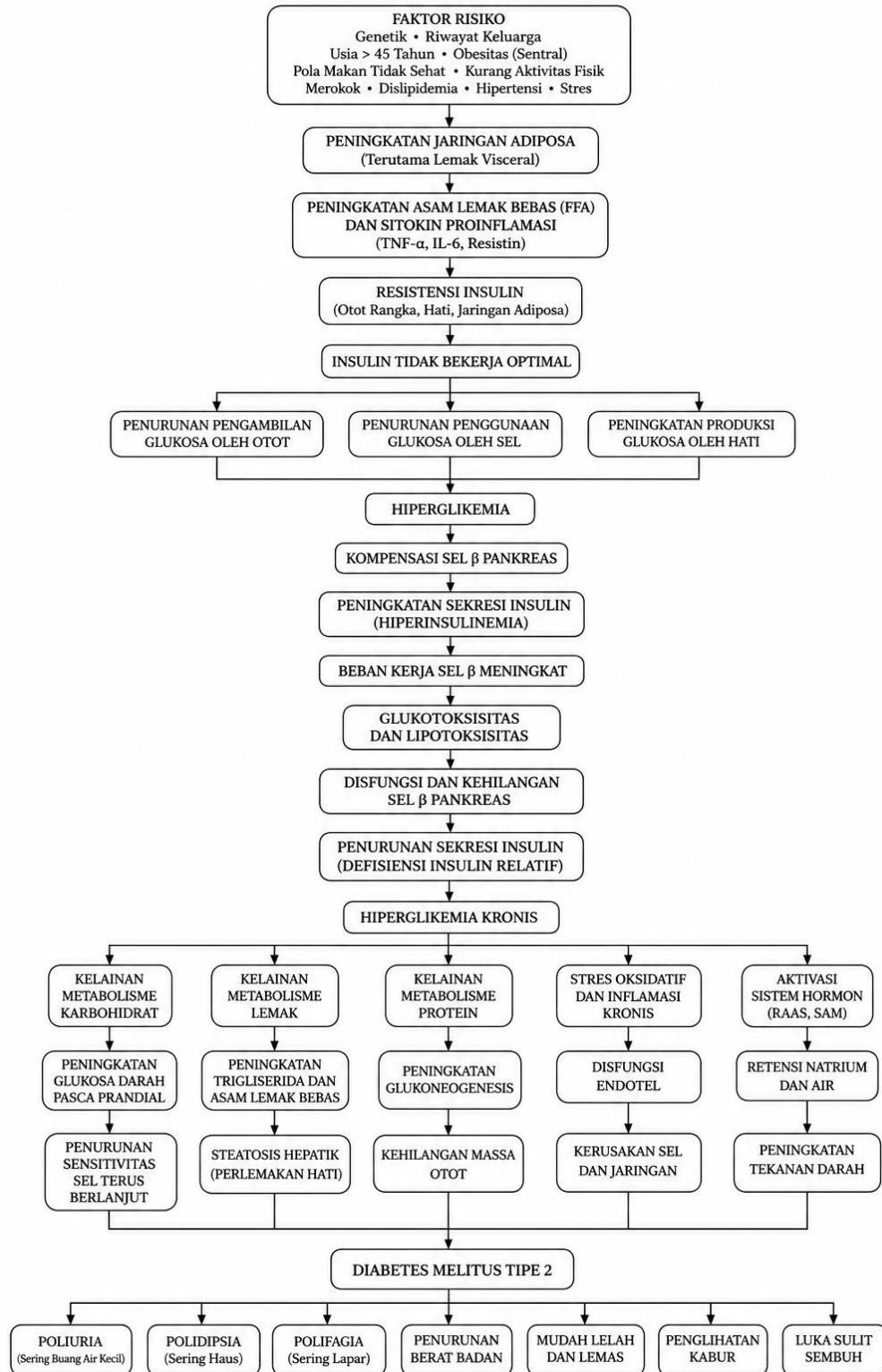
2.1.6 Manifestasi Klinis Diabetes Tipe 2

Manifestasi klinis diabetes melitus tipe 2 umumnya berkembang secara perlahan sehingga sering kali tidak disadari pada tahap awal penyakit. Gejala klasik yang sering ditemukan meliputi poliuria, polidipsia, dan polifagia. Poliuria terjadi akibat peningkatan ekskresi glukosa melalui urin yang diikuti oleh kehilangan cairan tubuh, sedangkan polidipsia merupakan respons tubuh terhadap kondisi dehidrasi yang terjadi. Polifagia muncul karena sel-sel tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa secara optimal sebagai sumber energi sehingga menimbulkan peningkatan rasa lapar (PERKENI, 2021).

Selain gejala klasik tersebut, penderita diabetes melitus tipe 2 dapat mengalami penurunan berat badan, mudah lelah, penglihatan kabur, serta peningkatan kerentanan terhadap infeksi. Kondisi hiperglikemia yang berlangsung dalam jangka panjang juga dapat menyebabkan gangguan proses penyembuhan luka dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi berulang, terutama pada kulit dan jaringan lunak (Hinkle, 2022)

Perkembangan penyakit yang lebih lanjut dapat menimbulkan komplikasi pada sistem saraf dan pembuluh darah perifer. Manifestasi yang sering ditemukan meliputi parestesia, penurunan sensasi pada ekstremitas, penurunan suhu perifer, perubahan warna kulit, berkurangnya denyut nadi perifer, dan klaudikasio intermiten (McDermott et al., 2023). Manifestasi tersebut menunjukkan adanya keterlibatan sistem vaskular perifer yang dapat berkembang menjadi gangguan perfusi jaringan perifer apabila tidak ditangani secara adekuat.

2.1.7 Pathway Diabetes Melitus Tipe 2



Gambar 2. 1 Pathway Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.8 Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang pada diabetes melitus tipe 2 bertujuan untuk menegakkan diagnosis, mengevaluasi pengendalian glikemik, serta mendeteksi komplikasi secara dini. Pemeriksaan laboratorium yang umum digunakan meliputi pemeriksaan glukosa plasma puasa, glukosa plasma dua jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO), glukosa plasma sewaktu, dan hemoglobin terglikasi (HbA1c). Pemeriksaan HbA1c memberikan gambaran rerata kadar glukosa darah selama dua hingga tiga bulan terakhir sehingga sering digunakan untuk menilai keberhasilan terapi dan kepatuhan pasien terhadap pengobatan (ADA, 2026)

Menurut ADA (2026), diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan apabila kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL, kadar glukosa plasma dua jam setelah TTGO ≥ 200 mg/dL, HbA1c $\geq 6,5\%$, atau kadar glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL yang disertai gejala klasik diabetes. Selain pemeriksaan glukosa darah, evaluasi fungsi ginjal, profil lipid, pemeriksaan funduskopi, serta pemeriksaan neurologis juga diperlukan untuk mengidentifikasi komplikasi yang telah terjadi.

Pada pasien yang mengalami gangguan sirkulasi perifer, pemeriksaan vaskular perifer memiliki peranan penting dalam menilai status perfusi jaringan. Pemeriksaan yang dapat dilakukan meliputi pengkajian warna kulit, suhu ekstremitas, pengisian kapiler, palpasi denyut nadi perifer, serta pengukuran *Ankle Brachial Index* (ABI) (Soelistijo SA, 2019). Pemeriksaan tersebut dapat membantu mengidentifikasi adanya penurunan perfusi jaringan perifer yang

sering ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi vaskular.

2.1.9 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 bertujuan untuk mengendalikan kadar glukosa darah, mencegah terjadinya komplikasi, serta meningkatkan kualitas hidup pasien. Menurut PERKENI (2021), pengelolaan diabetes melitus tipe 2 dilakukan melalui pendekatan komprehensif yang meliputi edukasi, terapi nutrisi medis, aktivitas fisik, dan terapi farmakologis.

Edukasi merupakan komponen penting dalam pengelolaan diabetes karena bertujuan meningkatkan kemampuan pasien dalam melakukan perawatan mandiri. Terapi nutrisi medis dilakukan dengan mengatur pola makan yang seimbang sesuai kebutuhan individu, sedangkan aktivitas fisik secara teratur berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu pengendalian kadar glukosa darah (PERKENI, 2021).

Apabila pengendalian glukosa darah belum tercapai melalui modifikasi gaya hidup, terapi farmakologis dapat diberikan sesuai kondisi klinis pasien. Terapi farmakologis meliputi penggunaan obat antidiabetes oral maupun insulin. Selain pengendalian glikemik, penatalaksanaan diabetes juga mencakup pengendalian tekanan darah, profil lipid, penghentian kebiasaan merokok, serta perawatan kaki diabetik secara rutin guna mencegah terjadinya komplikasi vaskular perifer dan ulkus diabetik (ADA, 2026).

Di antara berbagai komponen pengelolaan diabetes melitus, aktivitas fisik merupakan salah satu intervensi nonfarmakologis yang memiliki peran

penting dalam pengendalian penyakit. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur terbukti dapat meningkatkan sensitivitas insulin, memperbaiki pemanfaatan glukosa oleh jaringan, membantu pengendalian berat badan, serta meningkatkan fungsi kardiovaskular. Selain berperan dalam pengendalian kadar glukosa darah, aktivitas fisik juga memberikan manfaat terhadap sistem vaskular melalui peningkatan fungsi endotel dan perbaikan sirkulasi darah perifer (American Diabetes Association, 2025).

Pada pasien diabetes melitus tipe 2, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi pembuluh darah yang mengakibatkan penurunan aliran darah ke jaringan perifer. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap munculnya gangguan perfusi jaringan perifer yang ditandai dengan penurunan suhu ekstremitas, berkurangnya denyut nadi perifer, pengisian kapiler yang memanjang, kesemutan, serta meningkatnya risiko ulkus diabetik. Oleh karena itu, diperlukan intervensi nonfarmakologis yang tidak hanya berfokus pada pengendalian glukosa darah, tetapi juga mampu memperbaiki sirkulasi darah perifer (Hinkle et al., 2022).

Salah satu bentuk aktivitas fisik yang banyak direkomendasikan pada pasien diabetes melitus adalah latihan ekstremitas bawah. Latihan ini bertujuan meningkatkan kekuatan otot, mempertahankan rentang gerak sendi, memperbaiki fungsi neuromuskular, serta meningkatkan aliran darah menuju jaringan perifer. Kontraksi otot yang terjadi selama latihan akan menghasilkan mekanisme *muscle pump* yang membantu memperlancar aliran darah,

meningkatkan aliran balik vena, dan memperbaiki distribusi oksigen serta nutrisi ke jaringan (Hinkle, 2022)

Bentuk latihan ekstremitas bawah yang secara khusus dikembangkan untuk pasien diabetes melitus adalah senam kaki diabetik. Senam kaki diabetik merupakan serangkaian gerakan terstruktur yang melibatkan sendi dan otot pada ekstremitas bawah dengan tujuan meningkatkan sirkulasi darah, mempertahankan fungsi saraf perifer, meningkatkan kekuatan otot, serta mencegah terjadinya deformitas kaki. Gerakan yang dilakukan secara berulang dapat merangsang vasodilatasi pembuluh darah dan meningkatkan perfusi jaringan perifer sehingga berpotensi menurunkan risiko komplikasi kaki diabetik (PERKENI, 2021)

Selain senam kaki diabetik, latihan menggunakan bola karet juga dapat digunakan sebagai metode latihan pada ekstremitas bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam, menekan, atau menggerakkan bola menggunakan kaki sehingga menimbulkan kontraksi pada otot-otot intrinsik maupun ekstrinsik kaki. Kontraksi otot yang berulang dapat meningkatkan efektivitas mekanisme *muscle pump*, memperbaiki sirkulasi darah perifer, serta membantu meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan (Soyoye et al., 2021)

Berdasarkan uraian tersebut, aktivitas fisik berupa kombinasi senam kaki diabetik dan latihan bola karet merupakan salah satu intervensi nonfarmakologis yang berpotensi meningkatkan perfusi jaringan perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2. Intervensi ini bekerja melalui peningkatan aktivitas otot

ekstremitas bawah yang dapat memperbaiki sirkulasi darah, meningkatkan suplai oksigen ke jaringan, dan membantu mencegah terjadinya komplikasi vaskular perifer, termasuk ulkus diabetik. Oleh karena itu, kombinasi kedua latihan tersebut dapat dipertimbangkan sebagai upaya keperawatan dalam meningkatkan perfusi jaringan perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2.

2.1.10 Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi akibat hiperglikemia yang berlangsung dalam jangka panjang. Paparan kadar glukosa darah yang tinggi secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi pembuluh darah, saraf, serta berbagai organ tubuh. Secara umum, komplikasi diabetes melitus tipe 2 dibedakan menjadi komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular meliputi retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati diabetik, sedangkan komplikasi makrovaskular meliputi penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular, dan penyakit arteri perifer atau *Peripheral Arterial Disease* (PAD) (Hinkle, 2022).

Komplikasi mikrovaskular terjadi akibat kerusakan pembuluh darah kecil yang dipicu oleh hiperglikemia kronis. Retinopati diabetik dapat menyebabkan gangguan penglihatan hingga kebutaan, nefropati diabetik dapat mengakibatkan penurunan fungsi ginjal secara progresif, sedangkan neuropati diabetik ditandai oleh kerusakan saraf perifer yang menyebabkan penurunan sensasi, parestesia, maupun nyeri neuropatik. Neuropati perifer merupakan salah satu komplikasi yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2

dan berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya cedera maupun ulkus pada kaki (PERKENI, 2021)

Komplikasi makrovaskular pada diabetes melitus tipe 2 berkaitan dengan proses aterosklerosis yang terjadi lebih cepat dibandingkan populasi umum. Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan disfungsi endotel, peningkatan stres oksidatif, serta proses inflamasi yang berkontribusi terhadap pembentukan plak aterosklerosis pada pembuluh darah. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, dan *Peripheral Arterial Disease* atau PAD (ADA, 2026)

Peripheral Arterial Disease (PAD) merupakan kondisi yang ditandai oleh penyempitan atau obstruksi arteri perifer akibat proses aterosklerosis sehingga aliran darah menuju ekstremitas bawah mengalami penurunan. Pada pasien diabetes melitus tipe 2, kejadian PAD lebih tinggi dibandingkan populasi tanpa diabetes karena hiperglikemia kronis mempercepat kerusakan endotel dan pembentukan plak aterosklerotik (Soyoye et al., 2021). Penurunan aliran darah tersebut menyebabkan jaringan perifer tidak memperoleh suplai oksigen dan nutrisi yang adekuat sehingga dapat menimbulkan gejala berupa klaudikasio intermiten, penurunan suhu ekstremitas, perubahan warna kulit, kesemutan, berkurangnya denyut nadi perifer, serta keterlambatan penyembuhan luka (Hinkle, 2022)

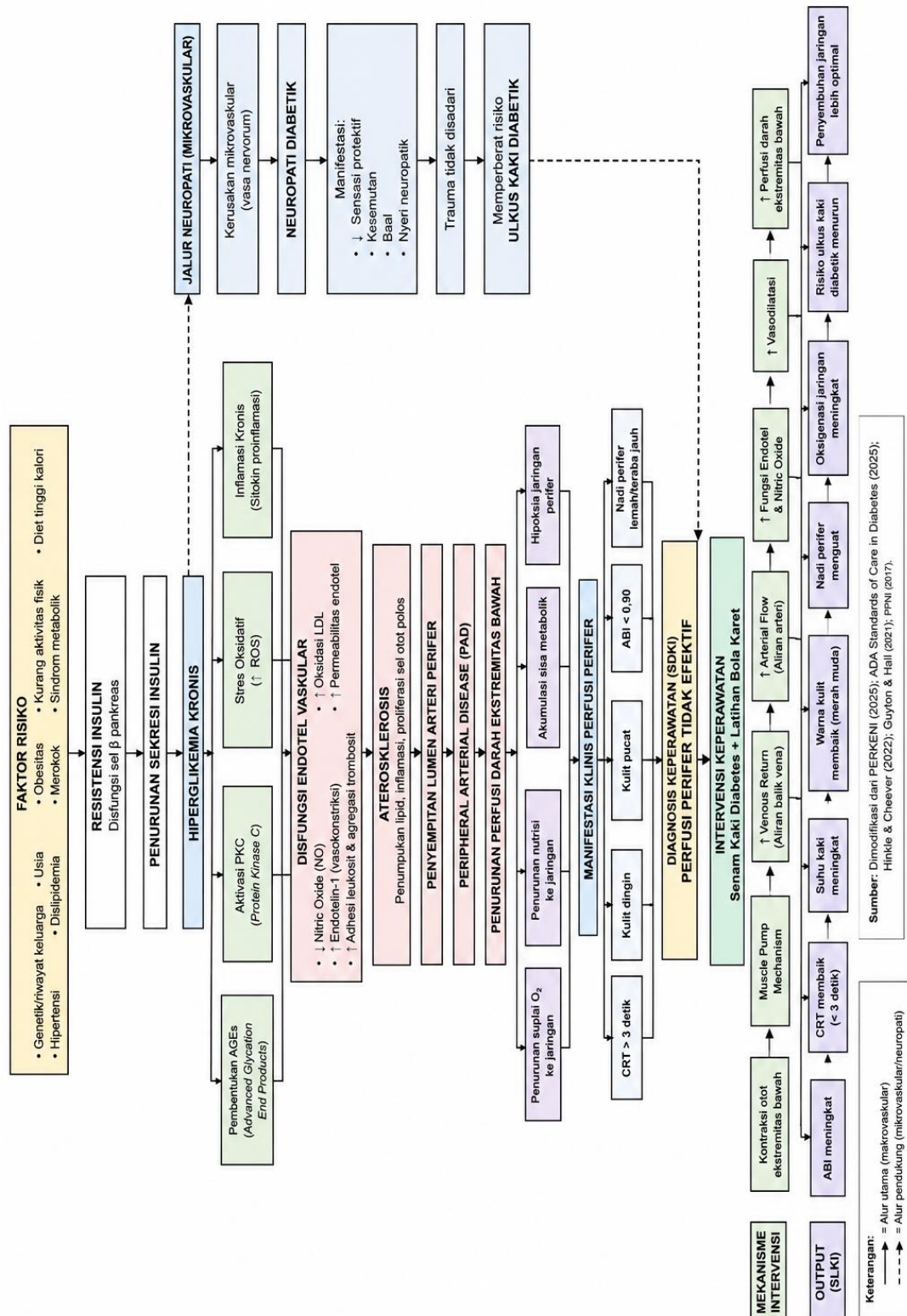
Penurunan perfusi jaringan menyebabkan distribusi oksigen dan nutrisi ke jaringan menjadi tidak optimal sehingga proses metabolisme sel dan regenerasi jaringan mengalami hambatan. Kondisi ini ditandai dengan kulit yang

tampak pucat atau sianosis, pengisian kapiler memanjang, penurunan suhu ekstremitas, serta berkurangnya kekuatan denyut nadi perifer. Apabila berlangsung dalam jangka panjang, gangguan sirkulasi perifer dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang semakin luas dan meningkatkan risiko terjadinya luka kronis pada kaki (McDermott et al., 2023)

Salah satu komplikasi yang paling sering ditemukan sebagai akibat dari neuropati dan gangguan perfusi perifer adalah ulkus diabetik. Ulkus diabetik merupakan luka kronis yang terjadi pada kaki pasien diabetes akibat kombinasi neuropati perifer, gangguan vaskular perifer, deformitas kaki, dan infeksi. Berkurangnya sensasi protektif menyebabkan pasien tidak menyadari adanya trauma atau tekanan berulang pada kaki, sedangkan gangguan perfusi jaringan menghambat proses penyembuhan luka. Akibatnya, luka yang awalnya ringan dapat berkembang menjadi ulkus kronis, infeksi berat, gangren, bahkan amputasi apabila tidak ditangani secara tepat (Deng et al., 2023)

Berdasarkan uraian tersebut, komplikasi vaskular perifer pada diabetes melitus tipe 2 memiliki hubungan yang erat dengan terjadinya gangguan perfusi jaringan perifer. Penurunan aliran darah akibat PAD dan perubahan vaskular lainnya menyebabkan suplai oksigen serta nutrisi ke jaringan ekstremitas bawah menjadi tidak adekuat. Kondisi tersebut dapat memunculkan masalah keperawatan perfusi perifer tidak efektif yang ditandai oleh perubahan warna kulit, penurunan suhu ekstremitas, pengisian kapiler memanjang, parestesia, dan penurunan denyut nadi perifer.

2.1.11 Pathway Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2



Gambar 2. 2 Pathway Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

2.2 Konsep Dasar Masalah Keperawatan Perfusi Perifer Tidak efektif

2.2.1 Pengertian

Menurut Persatuan Perawat Nasional Indonesia (PPNI), perfusi perifer tidak efektif adalah penurunan sirkulasi darah pada level kapiler yang dapat mengganggu metabolisme tubuh (PPNI, 2017). Penurunan aliran darah pada tingkat perifer menyebabkan kebutuhan oksigen dan nutrisi jaringan tidak terpenuhi secara adekuat sehingga berpotensi menimbulkan gangguan fungsi jaringan, keterlambatan penyembuhan luka, hingga kerusakan jaringan apabila berlangsung dalam jangka waktu yang lama.

Pada pasien diabetes melitus tipe 2, gangguan perfusi perifer umumnya berkaitan dengan adanya aterosklerosis, penyakit arteri perifer (*Peripheral Arterial Disease*), dan perubahan mikrovaskular akibat hiperglikemia kronis. Oleh karena itu, identifikasi dini terhadap gangguan perfusi perifer menjadi penting untuk mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat, seperti ulkus diabetik, gangren, dan amputasi (PERKENI, 2021)

2.2.2 Faktor Penyebab

Menurut SDKI, perfusi perifer tidak efektif dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mengganggu aliran darah menuju jaringan perifer. Faktor-faktor tersebut meliputi hiperglikemia, penurunan konsentrasi hemoglobin, peningkatan tekanan darah, kekurangan volume cairan, penurunan aliran arteri dan/atau vena, kurang terpapar informasi mengenai faktor pemberat, kurang terpapar informasi mengenai proses penyakit, serta kurangnya aktivitas fisik (PPNI, 2017). Pada pasien diabetes melitus tipe 2, hiperglikemia merupakan faktor yang paling berperan dalam terjadinya gangguan perfusi perifer.

Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan disfungsi endotel, peningkatan stres oksidatif, dan pembentukan advanced glycation end products (AGEs) yang berkontribusi terhadap proses aterosklerosis. Proses tersebut menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah sehingga aliran darah menuju jaringan perifer berkurang (Hinkle et al., 2022).

Selain hiperglikemia, kurangnya aktivitas fisik juga dapat memperburuk kondisi sirkulasi perifer. Aktivitas fisik yang rendah menyebabkan kontraksi otot ekstremitas bawah berkurang sehingga mekanisme muscle pump tidak bekerja secara optimal. Akibatnya, aliran darah perifer menjadi kurang lancar dan risiko terjadinya gangguan perfusi jaringan semakin meningkat (Soyoye et al., 2021). Faktor lain seperti hipertensi, anemia, dan penurunan volume cairan juga dapat memperberat gangguan perfusi perifer karena memengaruhi kemampuan sistem sirkulasi dalam mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke jaringan (Rahmawati et al., 2026).

2.2.3 Data Mayor dan Data Minor

Menurut SDKI (PPNI, 2017), diagnosis keperawatan perfusi perifer tidak efektif ditegakkan berdasarkan gejala dan tanda mayor serta gejala dan tanda minor berikut

Tabel 2. 1 Data Mayor dan Data Minor Diagnosa Keperawatan Perfusi Perifer Tidak Efektif

Gejala dan tanda Mayor	
Subjektif	Objektif
1. Tidak tersedia	1. Pengisian kapiler >3 detik
	2. Nadi peifer menurun atau tidak teraba
	3. Akral teraba dingin

	4. Warna kulit pucat
	5. Turgor kulit menurun
Gejala dan Tanda Minor	
Subjektif	Objektif
1. Parestesia	1. Edema
2. Nyeri ekstremitas (klaudikasi intermitten)	2. Penyembuhan luka lambat
	3. Indeks ankle brachial <0,90
	4. Bruit femoral

2.2.4 Manifestasi Klinis

Penurunan suplai oksigen dan nutrisi menyebabkan jaringan mengalami hipoksia sehingga fungsi jaringan menjadi terganggu. Manifestasi klinis yang sering ditemukan meliputi kulit tampak pucat, penurunan suhu ekstremitas, pengisian kapiler memanjang, serta berkurangnya atau tidak terabanya denyut nadi perifer (Hinkle, 2022)

Gangguan perfusi yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan munculnya keluhan parestesia berupa kesemutan atau baal pada ekstremitas bawah. Sebagian pasien juga dapat mengalami nyeri tungkai saat berjalan atau beraktivitas yang dikenal sebagai klaudikasio intermiten. Keluhan tersebut umumnya membaik saat istirahat dan muncul kembali ketika aktivitas dilanjutkan. Kondisi ini merupakan salah satu tanda adanya penyakit arteri perifer yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021)

Pada kondisi yang lebih lanjut, gangguan perfusi perifer dapat menyebabkan penyembuhan luka menjadi lambat akibat berkurangnya suplai

oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan dalam proses regenerasi jaringan. Apabila tidak ditangani secara optimal, kondisi tersebut dapat berkembang menjadi ulkus diabetik, infeksi, gangren, hingga amputasi. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap manifestasi klinis gangguan perfusi perifer sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Deng et al., 2023)

2.2.5 Kondisi Klinis Terkait

Menurut Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI), beberapa kondisi klinis yang dapat berkaitan dengan diagnosis keperawatan perfusi perifer tidak efektif meliputi

- a. Tromboflebitis
- b. Diabetes melitus
- c. Anemia
- d. Gagal jantung kongestif
- e. Kelainan jantung kongenital
- f. Trombosis arteri
- g. Varises
- h. Trombosis vena dalam, dan
- i. Sindrom kompartemen

Kondisi-kondisi tersebut dapat menyebabkan gangguan aliran darah sehingga distribusi oksigen dan nutrisi menuju jaringan perifer menjadi tidak adekuat (PPNI, 2017).

2.2.6 Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang pada pasien dengan gangguan perfusi perifer bertujuan untuk menilai status sirkulasi darah, mendeteksi adanya gangguan vaskular, serta menentukan tingkat keparahan gangguan perfusi jaringan. Pemeriksaan ini penting dilakukan untuk mendukung hasil pengkajian klinis dan membantu perencanaan intervensi keperawatan yang tepat (PERKENI, 2021)

Salah satu pemeriksaan yang sering digunakan untuk menilai perfusi perifer adalah pengukuran *Ankle-Brachial Index* (ABI). ABI merupakan rasio antara tekanan darah sistolik pada pergelangan kaki dan tekanan darah sistolik pada lengan. Nilai ABI normal berkisar antara 1,00–1,40, sedangkan nilai ABI kurang dari 0,90 menunjukkan adanya penyakit arteri perifer yang mengindikasikan gangguan aliran darah menuju ekstremitas bawah (Soyoye et al., 2021)

Selain ABI, pemeriksaan fisik vaskular juga perlu dilakukan melalui pengkajian warna kulit, suhu ekstremitas, pengisian kapiler (*capillary refill time*), adanya edema, serta palpasi denyut nadi perifer seperti arteri dorsalis pedis dan arteri tibialis posterior. Penilaian denyut nadi perifer tidak hanya dilakukan dengan menentukan ada atau tidaknya denyut nadi, tetapi juga menilai kekuatan denyut menggunakan *Pulse Grading Scale*. Skala ini merupakan metode pemeriksaan klinis yang digunakan untuk menggambarkan kualitas aliran darah arteri berdasarkan amplitudo denyut nadi yang dirasakan melalui palpasi. Hasil pemeriksaan dinyatakan dalam rentang 0 hingga 4+, dimana skor yang lebih rendah menunjukkan penurunan perfusi arteri,

sedangkan skor yang lebih tinggi menunjukkan denyut yang kuat atau memantul.

Tabel 2. 2 Skala Penilaian Denyut Nadi (*Pulse Grading Scale*)

Skor	Kategori	Deskripsi Klinis
0	Tidak teraba (absent)	Nadi tidak ada atau hilang sama sekali, tidak dapat dirasakan oleh ujung jari pemeriksa
1+	Sangat lemah/berkurang (<i>thready/diminished</i>)	Denyut hampir tidak teraba, sangat lemah, dan mudah hilang saat diberikan tekanan ringan
2+	Normal	Denyut mudah teraba dengan tekanan sedang, namun tidak memantul kuat; dianggap sebagai kondisi normal
3+	Penuh/kuat (<i>full/increased</i>)	Denyut teraba dengan kekuatan yang meningkat dibanding normal
4+	Sangat kuat, memantul (<i>bounding</i>)	Denyut teraba sangat kuat dan memantul, sangat sulit dihilangkan meskipun dengan penekanan kuat

Temuan berupa kulit pucat, akral dingin, pengisian kapiler memanjang, dan penurunan denyut nadi perifer dapat mengindikasikan adanya gangguan perfusi jaringan perifer (Abdurrasyid et al., 2026)

Pada kondisi tertentu, pemeriksaan penunjang lain seperti ultrasonografi Doppler vaskular dapat digunakan untuk mengevaluasi aliran darah pada pembuluh darah perifer secara lebih spesifik. Pemeriksaan laboratorium, seperti kadar glukosa darah, hemoglobin terglikasi (HbA1c), profil lipid, dan hemoglobin, juga diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya gangguan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021)

2.2.7 Ankle Brachial Index Sebagai Indikator Evaluasi Perfusi Perifer

1. Definisi *Ankle Brachial Index* (ABI)

Ankle Brachial Index (ABI) merupakan metode pemeriksaan non-invasif yang digunakan untuk menilai status sirkulasi arteri perifer dengan membandingkan tekanan darah sistolik pada pergelangan kaki dengan tekanan darah sistolik pada arteri brakialis (Danieluk & Chlabicz, 2021). ABI merupakan salah satu pemeriksaan yang direkomendasikan untuk mendeteksi penyakit arteri perifer (*Peripheral Artery Disease*/PAD) serta mengevaluasi tingkat keparahan gangguan aliran darah pada ekstremitas bawah. Pada pasien Diabetes Melitus tipe 2, pemeriksaan ABI memiliki nilai penting karena hiperglikemia kronis dapat menyebabkan disfungsi endotel, aterosklerosis, dan penyempitan pembuluh darah perifer yang berdampak pada penurunan perfusi jaringan (Megawati et al., 2020).

Selain digunakan untuk mendeteksi penyakit arteri perifer, ABI juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator objektif untuk menilai status perfusi perifer. Nilai ABI yang rendah menunjukkan adanya hambatan aliran darah arteri menuju ekstremitas bawah sehingga dapat mencerminkan terjadinya gangguan perfusi perifer (Gerhard-herman et al., 2017). Oleh karena itu, pemeriksaan ABI sering digunakan sebagai pelengkap pengkajian klinis pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 yang berisiko mengalami komplikasi vaskular perifer.

2. Cara Pengukuran ABI

Pengukuran ABI dilakukan dalam posisi berbaring (*supine position*)

setelah pasien beristirahat selama kurang lebih 5–10 menit untuk memperoleh kondisi hemodinamik yang stabil. Pemeriksaan dilakukan menggunakan sphygmomanometer doppler vaskular, jika tidak terdapat doppler vaskuler dapat menggunakan stetoskop atau dengan teknik palpasi. Langkah-langkah pengukuran ABI meliputi:

1) Persiapan alat

1. *Sphygmomanometer* (tensimeter) aneroid atau digital dengan manset sesuai ukuran.
2. Lembar observasi ABI
3. Pulpen

2) Persiapan pasien

1. Identifikasi pasien sesuai prosedur.
2. Jelaskan tujuan dan prosedur pemeriksaan.
3. Pastikan pasien beristirahat minimal 5–10 menit sebelum pemeriksaan.
4. Anjurkan pasien tidak merokok, mengonsumsi kafein, atau beraktivitas berat minimal 30 menit sebelum pemeriksaan.
5. Posisikan pasien terlentang (*supine*) dengan tungkai dan lengan sejajar jantung.

3) Prosedur pelaksanaan

Tahap pra tindakan :

1. Cuci tangan sesuai prosedur.
2. Siapkan alat di dekat pasien.

3. Jaga privasi pasien.
4. Pastikan pasien dalam posisi nyaman dan rileks.

4) Tahap tindakan

- Pengukuran tekanan sistolik arteri brakialis :
 1. Pasang manset pada lengan atas.
 2. Palpasi arteri brakialis.
 3. Pompa manset hingga denyut brakialis tidak teraba.
 4. Tambahkan tekanan sekitar 20–30 mmHg di atas titik hilangnya denyut.
 5. Lepaskan tekanan secara perlahan ($\pm 2-3$ mmHg/detik).
 6. Catat angka saat denyut brakialis pertama kali teraba kembali sebagai tekanan sistolik brakialis.
 7. Lakukan pada kedua lengan dan gunakan nilai sistolik tertinggi.
- Pengukuran sistolik pergelangan kaki
 1. Pengukuran arteri dorsalis pedis
 - a. Pasang manset pada pergelangan kaki, sekitar 2–3 cm di atas maleolus.
 - b. Palpasi arteri dorsalis pedis pada punggung kaki.
 - c. Pompa manset hingga denyut dorsalis pedis tidak teraba.
 - d. Tambahkan tekanan 20–30 mmHg di atas titik hilangnya denyut.

- e. Lepaskan tekanan manset secara perlahan ($\pm 2-3$ mmHg/detik).
 - f. Catat angka saat denyut dorsalis pedis pertama kali teraba kembali sebagai tekanan sistolik dorsalis pedis
2. Pengukuran arteri tibialis posterior
- a. Palpasi arteri tibialis posterior di belakang maleolus medialis.
 - b. Pompa manset hingga denyut tibialis posterior tidak teraba.
 - c. Tambahkan tekanan 20–30 mmHg di atas titik hilangnya denyut.
 - d. Lepaskan tekanan manset secara perlahan ($\pm 2-3$ mmHg/detik).
 - e. Catat angka saat denyut tibialis posterior pertama kali teraba kembali sebagai tekanan sistolik tibialis posterior.
3. Pengukuran pada kaki kontralateral
- a. Ulangi langkah pengukuran arteri dorsalis pedis dan tibialis posterior pada kaki sebelahnya.
 - b. Catat seluruh hasil pengukuran.
4. Penentuan tekanan sistolik ankle
- a. Bandingkan nilai sistolik arteri dorsalis pedis dan tibialis posterior pada masing-masing kaki.

- b. Gunakan nilai sistolik tertinggi sebagai tekanan sistolik ankle untuk perhitungan ABI pada kaki tersebut.

5) Perhitungan ABI

Rumus :

$$ABI = \frac{\text{Tekanan Darah Sistolik Pergelangan Kaki (Ankle)}}{\text{Tekanan Darah Sistolik Brachialis}}$$

Contoh :

- Sistolik tertinggi ankle kanan = 120 mmHg
- Sistolik tertinggi brakialis tertinggi = 130 mmHg
- ABI kanan = $120 \div 130 = 0,92$
- Sistolik tertinggi ankle kiri = 110 mmHg
- Sistolik tertinggi brakialis = 130 mmHg
- ABI kiri = $110 \div 130 = 0,84$
- Nilai ABI (*worst leg*) = 0,84

Nilai ABI yang digunakan adalah nilai ABI terendah (*lowest ABI*) yang diperoleh dari hasil pengukuran tungkai kanan dan kiri

- 6) Lakukan interpretasi nilai ABI berdasarkan tabel interpretasi nilai ABI dengan melihat tabel interpretasi nilai ABI

Tabel 2. 3 Interpretasi Nilai ABI

Nilai ABI	Interpretasi
> 1,40	Arteri <i>non-compressible</i> atau kalsifikasi pembuluh darah
1,00 – 1,40	Normal
0,91 – 0,99	<i>Borderline</i>
0,70 – 0,89	<i>Mild PAD</i>
0,50 – 0,69	<i>Moderate PAD</i>
≤ 0, 50	<i>Severe PAD</i>

Pada pasien Diabetes Melitus tipe 2, nilai ABI yang rendah menunjukkan adanya penurunan aliran darah ke ekstremitas bawah, sehingga menyebabkan menurunnya pasokan nutrisi dan oksigen ke jaringan perifer. Kondisi tersebut menyebabkan perfusi perifer tidak efektif yang dapat meningkatkan risiko ulkus kaki diabetik, keterlambatan penyembuhan luka, hingga amputasi (Gerhard-herman et al., 2017)

3. Waktu pengukuran ABI

AHA/ACC merekomendasikan pengukuran ABI dilakukan pada kondisi istirahat (*resting ABI*) karena memberikan gambaran dasar mengenai status perfusi perifer pasien. Selain itu, pasien direkomendasikan agar beristirahat terlebih dahulu selama 5–10 menit sebelum pengukuran dilakukan untuk meminimalkan pengaruh aktivitas fisik terhadap tekanan darah perifer (Gerhard-herman et al., 2017)

Selain dilakukan pada kondisi istirahat, ABI juga dapat diukur setelah aktivitas fisik atau latihan (*post-exercise ABI*). Pengukuran setelah latihan digunakan untuk mengevaluasi respons hemodinamik sirkulasi perifer terhadap aktivitas otot ekstremitas bawah. Aktivitas fisik dapat meningkatkan kebutuhan oksigen jaringan dan memicu vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi perubahan aliran darah perifer yang dapat tercermin pada nilai ABI yang membaik (Chuter et al., 2021)

Berdasarkan pedoman AHA/ACC, ABI dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi sirkulasi perifer baik pada keadaan istirahat maupun

setelah aktivitas fisik. Oleh karena itu, dalam studi kasus ini pengukuran ABI dilakukan sebelum pemberian intervensi dan setelah periode intervensi selesai untuk memperoleh gambaran objektif mengenai perubahan perfusi perifer yang terjadi setelah penerapan senam kaki diabetes dan latihan bola karet. Interpretasi perubahan ABI difokuskan pada respons hemodinamik sirkulasi perifer, bukan sebagai indikator perbaikan struktural penyakit arteri perifer.

2.2.8 Penatalaksanaan Keperawatan

Penatalaksanaan keperawatan pada pasien dengan perfusi perifer tidak efektif bertujuan untuk meningkatkan aliran darah ke jaringan perifer, mempertahankan oksigenasi jaringan, mencegah terjadinya kerusakan jaringan, serta mengurangi risiko komplikasi yang lebih lanjut. Intervensi keperawatan dilakukan berdasarkan penyebab yang mendasari gangguan perfusi serta kondisi klinis pasien secara menyeluruh (PPNI, 2018).

Dalam pelaksanaannya, penatalaksanaan perfusi perifer tidak efektif dilakukan melalui pendekatan kolaboratif yang mencakup terapi farmakologis dan nonfarmakologis. Terapi farmakologis berfokus pada pengendalian faktor risiko vaskular, pencegahan trombosis, serta perbaikan aliran darah perifer melalui pemberian obat sesuai indikasi medis. Sementara itu, terapi nonfarmakologis berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah perifer melalui modifikasi gaya hidup, aktivitas fisik, latihan terapeutik, dan perawatan kaki. Kombinasi kedua pendekatan tersebut diperlukan untuk

mengoptimalkan perfusi jaringan, mempertahankan fungsi ekstremitas, serta mencegah progresivitas komplikasi vaskular pada pasien diabetes melitus (AHA, 2024)

Secara garis besar, penatalaksanaan perfusi perifer tidak efektif dapat dibedakan menjadi penatalaksanaan farmakologis dan nonfarmakologis sebagai berikut.

1. Penatalaksanaan farmakologis

Terapi farmakologis pada gangguan perfusi perifer bertujuan untuk meningkatkan aliran darah ke jaringan perifer, mencegah progresivitas aterosklerosis, mengurangi risiko trombosis, serta mengendalikan faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya penyakit arteri perifer. Pada pasien diabetes melitus, pengelolaan farmakologis dilakukan secara komprehensif karena gangguan perfusi perifer umumnya berkaitan dengan proses aterosklerosis dan kerusakan vaskular kronis.

- a. Terapi antiplatelet

Antiplatelet digunakan untuk mengurangi agregasi trombosit sehingga dapat menurunkan risiko pembentukan trombus pada pembuluh darah yang mengalami penyempitan akibat aterosklerosis. Obat yang sering digunakan seperti Aspirin dosis 75–325 mg/hari, Clopidogrel dosis 75 mg/hari. Menurut pedoman PAD, terapi antiplatelet direkomendasikan pada pasien penyakit arteri perifer

simptomatik untuk menurunkan risiko kejadian kardiovaskular mayor seperti infark miokard dan stroke (ADA, 2026). Menurut pedoman *American Heart Association* (2024), terapi antiplatelet direkomendasikan pada pasien PAD simptomatik untuk menurunkan risiko infark miokard, stroke, dan kematian akibat penyakit kardiovaskular.

b. Terapi penurunan lipid (statin)

Statin berfungsi menurunkan kadar kolesterol LDL, memperlambat progresivitas aterosklerosis, serta memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah. Contoh obat yang digunakan obat golongan statin seperti Atorvastatin, Rosuvastatin, Simvastatin, Pravastatin. Dengan berkurangnya progresivitas aterosklerosis, aliran darah menuju ekstremitas bawah dapat dipertahankan sehingga risiko gangguan perfusi perifer menjadi lebih rendah (AHA, 2024)

c. Pengendalian hiperglikemia

Pengendalian kadar glukosa darah merupakan komponen penting dalam penatalaksanaan pasien diabetes melitus dengan gangguan perfusi perifer. Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan glikasi protein, peningkatan stres oksidatif, disfungsi endotel, dan percepatan proses aterosklerosis yang berujung pada penurunan perfusi jaringan. Kontrol glukosa darah yang baik dapat

memperlambat kerusakan pembuluh darah, menurunkan risiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, mempercepat penyembuhan jaringan, dan meningkatkan fungsi vaskular perifer. Terapi yang diberikan seperti Metformin, Sulfonilurea, DPP-4 inhibitor, SGLT2 inhibitor, dan Insulin (ADA, 2026).

d. Terapi Antihipertensi

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya aterosklerosis dan penyakit arteri perifer. Tekanan darah yang tinggi dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan lapisan endotel pembuluh darah sehingga mempercepat pembentukan plak aterosklerosis. Pengendalian tekanan darah bertujuan untuk mengurangi beban kerja jantung, mencegah kerusakan vaskular lebih lanjut, mempertahankan perfusi jaringan, dan menurunkan risiko komplikasi kardiovaskular. Golongan obat yang sering digunakan seperti *ACE Inhibitor* (Captopril, Ramipril), *Angiotensin Receptor Blocker/ARB* (Valsartan, Telmisartan), *Calcium Channel Blocker*, dan diuretik (AHA, 2024).

e. Terapi vasodilator

Vasodilator digunakan untuk meningkatkan aliran darah ke ekstremitas melalui pelebaran pembuluh darah perifer.

Vasodilatasi menyebabkan penurunan resistensi vaskular sehingga suplai darah dan oksigen ke jaringan meningkat. Salah satu obat yang banyak digunakan adalah Cilostazol. Obat ini bekerja sebagai inhibitor phosphodiesterase III yang memiliki efek vasodilatasi arteri perifer, menghambat agregasi trombosit, meningkatkan aliran darah ke tungkai, mengurangi gejala klaudikasio intermiten (AHA, 2024).

f. Terapi antikoagulan

Antikoagulan diberikan pada kondisi tertentu yang memiliki risiko tinggi terjadinya tromboemboli atau pada pasien PAD dengan indikasi khusus. Obat ini bekerja dengan menghambat proses koagulasi sehingga mencegah pembentukan bekuan darah yang dapat memperburuk sirkulasi perifer. Terapi antikoagulan dapat membantu mengurangi risiko oklusi pembuluh darah dan kejadian kardiovaskular pada pasien tertentu (AHA, 2024).

Penatalaksanaan farmakologis pada pasien dengan perfusi perifer tidak efektif berfokus pada pengendalian faktor risiko vaskular, pencegahan trombosis, serta peningkatan aliran darah ke jaringan perifer. Namun, terapi farmakologis saja sering kali belum cukup untuk mengoptimalkan perfusi jaringan. Oleh karena itu, diperlukan terapi nonfarmakologis yang berperan dalam

meningkatkan sirkulasi darah perifer melalui aktivitas fisik dan latihan terapeutik.

2. Penatalaksanaan non farmakologis

Penatalaksanaan nonfarmakologis merupakan bagian penting dalam pengelolaan gangguan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus. Intervensi nonfarmakologis bertujuan meningkatkan sirkulasi darah perifer, mempertahankan fungsi ekstremitas, mencegah terjadinya ulkus kaki diabetik, serta meningkatkan kualitas hidup pasien. Pedoman terbaru penyakit arteri perifer (PAD) menyatakan bahwa latihan fisik terstruktur (*structured exercise*), modifikasi faktor risiko, dan perawatan kaki merupakan komponen utama dalam tata laksana pasien dengan gangguan perfusi perifer. Aktivitas fisik dapat meningkatkan kontraksi otot rangka yang berfungsi sebagai *muscle pump* sehingga membantu memperlancar aliran darah vena dan meningkatkan sirkulasi darah perifer. Peningkatan aliran darah tersebut berkontribusi terhadap perbaikan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan (Hadi, 2025). Beberapa aktivitas fisik yang direkomendasikan antara lain :

a. Aktivitas fisik aerobik

Aktivitas fisik aerobik direkomendasikan sebagai intervensi nonfarmakologis utama pada pasien diabetes melitus tipe 2. Latihan aerobik seperti berjalan cepat, bersepeda, berenang, maupun senam aerobik intensitas sedang dapat

meningkatkan sensitivitas insulin, memperbaiki fungsi endotel, meningkatkan produksi *nitric oxide* (NO), serta memperlancar aliran darah perifer. *American Diabetes Association* (ADA) menganjurkan pasien diabetes melakukan aktivitas fisik aerobik intensitas sedang sedikitnya 150 menit per minggu, yang dibagi ke dalam minimal tiga hari tanpa jeda lebih dari dua hari berturut-turut.

b. *Resistance exercise*

Latihan resistensi meningkatkan massa dan kekuatan otot sehingga memperbesar pengambilan glukosa oleh jaringan otot melalui peningkatan translokasi GLUT-4, memperbaiki sensitivitas insulin, serta meningkatkan kapasitas fungsional ekstremitas bawah. Kombinasi latihan aerobik dan resistensi memberikan manfaat yang lebih besar terhadap pengendalian glikemik dibandingkan apabila hanya dilakukan salah satu jenis latihan saja.

c. *Walking exercise*

Pada pasien dengan gangguan sirkulasi perifer, *walking exercise* juga merupakan bentuk latihan yang banyak direkomendasikan. Latihan berjalan secara terstruktur mampu meningkatkan kapasitas berjalan, memperbaiki perfusi otot tungkai, meningkatkan pembentukan sirkulasi kolateral, serta mengurangi gejala klaudikasio intermiten

pada pasien dengan penyakit arteri perifer. Program latihan berjalan yang dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan terbukti meningkatkan kemampuan fungsional serta kualitas hidup pasien diabetes dengan komplikasi vaskular perifer

d. *Ankle pump exercise*

Intervensi lain yang sering digunakan adalah *ankle pump exercise*, yaitu latihan berupa gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi pergelangan kaki secara berulang. Latihan ini bekerja dengan mengaktifkan *muscle pump* otot betis sehingga meningkatkan aliran balik vena, memperbaiki sirkulasi arteri perifer, mengurangi stasis darah, meningkatkan oksigenasi jaringan, dan mempertahankan perfusi ekstremitas bawah. Oleh karena itu, latihan ini banyak digunakan sebagai terapi pendukung pada pasien dengan penurunan perfusi perifer maupun keterbatasan mobilitas.

e. Senam kaki diabetes

Senam kaki diabetes merupakan latihan yang dirancang khusus untuk meningkatkan mobilitas sendi, fleksibilitas, kekuatan otot kaki, koordinasi gerakan, serta memperlancar sirkulasi darah menuju ekstremitas bawah. Aktivasi kontraksi otot selama latihan membantu meningkatkan pompa otot (*muscle pump*), memperbaiki aliran darah

perifer, meningkatkan nilai *Ankle-Brachial Index* (ABI), serta menurunkan risiko terjadinya ulkus kaki diabetik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan senam kaki secara rutin memberikan perbaikan terhadap perfusi perifer dan fungsi kaki pada pasien diabetes melitus tipe 2.

f. Latihan bola karet

Selain senam kaki, latihan bola karet (*rubber ball exercise*) juga mulai banyak diterapkan sebagai terapi komplementer. Latihan ini dilakukan dengan menggulirkan atau menginjak bola karet menggunakan telapak kaki sehingga merangsang kontraksi otot intrinsik kaki, meningkatkan fleksibilitas sendi, memberikan stimulasi sensorik pada reseptor plantar, serta memperlancar sirkulasi darah perifer. Kombinasi senam kaki diabetes dan latihan bola karet dilaporkan memberikan efek yang lebih baik terhadap peningkatan perfusi perifer dibandingkan apabila dilakukan secara terpisah, karena kedua latihan tersebut saling melengkapi dalam meningkatkan fungsi neuromuskular dan vaskular ekstremitas bawah

g. Edukasi perawatan kaki

Edukasi meliputi pemeriksaan kaki setiap hari, menjaga kebersihan dan kelembapan kulit, penggunaan alas kaki

yang sesuai, pemotongan kuku secara benar, serta segera melaporkan adanya luka, kemerahan, atau perubahan warna kulit. Edukasi yang dilakukan secara berkesinambungan meningkatkan kemampuan perawatan mandiri (*self-care*), mempercepat deteksi dini kelainan kaki, dan terbukti menurunkan kejadian ulkus maupun amputasi pada pasien diabetes

h. Upaya berhenti merokok

Penghentian merokok merupakan bagian penting dalam pencegahan komplikasi vaskular perifer. Paparan nikotin dan berbagai zat toksik dalam rokok menyebabkan vasokonstriksi, meningkatkan agregasi trombosit, mempercepat proses aterosklerosis, serta memperburuk disfungsi endotel. Pada pasien diabetes, kebiasaan merokok berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit arteri perifer, keterlambatan penyembuhan luka, serta tingginya angka amputasi. Oleh karena itu, penghentian merokok harus menjadi bagian dari edukasi dan modifikasi gaya hidup pasien

i. Kendali berat badan

Pengendalian berat badan melalui pengaturan pola makan dan peningkatan aktivitas fisik juga memiliki peran penting dalam mencegah komplikasi vaskular. Penurunan berat

badan pada pasien dengan kelebihan berat badan atau obesitas dapat meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan inflamasi sistemik, memperbaiki profil lipid, mengurangi tekanan darah, serta memperbaiki fungsi vaskular. Dengan demikian, kombinasi berbagai intervensi nonfarmakologis tersebut menjadi strategi komprehensif yang mampu menghambat progresivitas komplikasi vaskular perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2 serta mendukung keberhasilan terapi farmakologis.

Berdasarkan berbagai intervensi nonfarmakologis tersebut, pemilihan jenis intervensi perlu disesuaikan dengan tujuan terapi dan masalah klinis yang menjadi fokus penatalaksanaan. Pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan gangguan perfusi perifer, intervensi yang secara langsung menargetkan peningkatan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah menjadi lebih relevan karena bekerja sesuai dengan mekanisme patofisiologi yang mendasari terjadinya penurunan perfusi jaringan. Di antara berbagai bentuk latihan yang tersedia, senam kaki diabetes dan latihan bola karet merupakan intervensi yang secara spesifik mengaktivasi kontraksi otot ekstremitas bawah sehingga meningkatkan fungsi *muscle pump*, memperbaiki aliran darah perifer, meningkatkan oksigenasi jaringan, serta mendukung peningkatan perfusi perifer (Arifahyuni, 2024).

Selain memiliki dasar fisiologis yang kuat, kedua intervensi tersebut juga mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, berbiaya rendah, aman diterapkan pada pasien dengan berbagai tingkat kemampuan mobilitas, serta dapat diajarkan sebagai bagian dari asuhan keperawatan berkelanjutan. Lebih lanjut, senam kaki diabetes berperan dalam meningkatkan mobilitas sendi, fleksibilitas, dan kekuatan otot ekstremitas bawah, sedangkan latihan bola karet memberikan stimulasi pada otot intrinsik kaki dan reseptor sensorik plantar yang berkontribusi terhadap perbaikan sirkulasi lokal. Oleh karena itu, kombinasi kedua intervensi tersebut dipilih sebagai fokus dalam studi ini karena secara teoritis memiliki mekanisme yang saling melengkapi dalam meningkatkan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2.

meningkatkan suplai oksigen ke jaringan (Abdurasyid et al., 2026).

Berdasarkan Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI), keberhasilan intervensi pada pasien dengan perfusi perifer tidak efektif ditandai oleh membaiknya status sirkulasi perifer, yang ditunjukkan melalui peningkatan kekuatan denyut nadi perifer, membaiknya warna dan suhu kulit, pengisian kapiler yang kembali normal, berkurangnya parestesia, serta meningkatnya proses penyembuhan jaringan (PPNI, 2019). Oleh karena itu, peneapan senam kaki diabetik dan latihan bola karet berpotensi menjadi

intervensi nonfarmakologis yang efektif untuk meningkatkan perfusi jaringan perifer pada pasien diabetes melitus tipe 2.

2.3 Konsep Senam Kaki Diabetes

2.3.1 Pengertian Senam Kaki Diabetes

Senam kaki diabetik merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang dirancang khusus bagi pasien diabetes melitus untuk mempertahankan dan meningkatkan fungsi ekstremitas bawah. Latihan ini terdiri atas serangkaian gerakan yang melibatkan otot, sendi, tendon, dan jaringan lunak kaki serta tungkai bawah sehingga dapat meningkatkan mobilitas, kekuatan otot, dan sirkulasi darah perifer. Senam kaki diabetik termasuk intervensi nonfarmakologis yang mudah dilakukan, aman, serta dapat dilaksanakan secara mandiri oleh pasien setelah memperoleh edukasi yang memadai (Arifahyuni dan Retnaningsih, 2024)

Senam kaki diabetik merupakan bagian dari upaya perawatan kaki pada pasien diabetes melitus yang bertujuan untuk mencegah terjadinya komplikasi akibat gangguan sirkulasi dan neuropati perifer. Latihan ini dilakukan secara teratur untuk membantu mempertahankan fungsi neuromuskular, meningkatkan aliran darah ke ekstremitas bawah, serta mengurangi risiko terjadinya ulkus diabetik dan amputasi (Setiawan et al., 2023)

Menurut Abidin et al. (2025) senam kaki diabetik merupakan latihan yang dilakukan secara sistematis untuk meningkatkan sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kaki, mempertahankan rentang gerak sendi, serta meningkatkan kemampuan fungsional ekstremitas bawah pada pasien diabetes

melitus. Oleh karena itu, senam kaki diabetik direkomendasikan sebagai salah satu strategi nonfarmakologis dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2.

2.3.2 Tujuan Senam Kaki Diabetes

Senam kaki diabetik bertujuan untuk meningkatkan fungsi muskulo-skeletal dan vaskular pada ekstremitas bawah sehingga dapat membantu mempertahankan kesehatan kaki pada pasien diabetes melitus. Latihan ini dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer, memperbaiki kekuatan otot, mempertahankan fleksibilitas sendi, meningkatkan mobilitas, serta mendukung pemenuhan kebutuhan oksigen dan nutrisi jaringan secara optimal (Susilawati et al., 2026)

Selain itu, senam kaki diabetik bertujuan untuk mencegah atau memperlambat perkembangan komplikasi diabetes melitus yang berkaitan dengan gangguan perfusi jaringan perifer dan neuropati diabetik. Dengan meningkatnya aliran darah ke ekstremitas bawah, risiko terjadinya kerusakan jaringan, ulkus diabetik, dan amputasi dapat diminimalkan (Deng et al., 2023)

2.3.3 Manfaat Senam Kaki Diabetes

Pelaksanaan senam kaki diabetik secara teratur memberikan berbagai manfaat bagi pasien diabetes melitus. Manfaat utama yang diperoleh adalah peningkatan sirkulasi darah perifer sehingga distribusi oksigen dan nutrisi menuju jaringan menjadi lebih optimal. Peningkatan perfusi jaringan tersebut berperan dalam mempertahankan metabolisme sel dan mendukung proses penyembuhan luka pada ekstremitas bawah (Arifahyuni, 2024)

Selain meningkatkan sirkulasi darah, senam kaki diabetik juga bermanfaat dalam meningkatkan kekuatan otot, mempertahankan rentang gerak sendi, mengurangi kekakuan pada ekstremitas bawah, serta meningkatkan keseimbangan dan koordinasi gerakan. Dari aspek neurologis, latihan ini dapat membantu mempertahankan fungsi saraf perifer sehingga mampu mengurangi keluhan parestesia berupa kesemutan atau baal yang sering dialami oleh pasien diabetes melitus (Soyoye et al., 2021)

Manfaat lain dari senam kaki diabetik adalah membantu mencegah terjadinya komplikasi kaki diabetik. Dengan meningkatnya fungsi vaskular dan neuromuskular, risiko terjadinya ulkus diabetik, infeksi, gangren, dan amputasi dapat dikurangi (Deng et al., 2023). Oleh karena itu, senam kaki diabetik direkomendasikan sebagai bagian dari upaya promotif, preventif, dan rehabilitatif pada pasien diabetes melitus tipe 2.

2.3.4 Indikasi dan Kontra Indikasi Senam Kaki Diabetes

1. Indikasi

Senam kaki diabetik dapat diberikan pada pasien diabetes melitus yang memiliki risiko atau mengalami gangguan sirkulasi perifer ringan hingga sedang, neuropati perifer ringan, penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah, keterbatasan aktivitas fisik, serta pasien yang memerlukan upaya pencegahan komplikasi kaki diabetik. Selain itu, latihan ini juga dapat diberikan kepada pasien diabetes melitus tipe 2 sebagai bagian dari program pengelolaan penyakit dan peningkatan kualitas hidup (PERKENI, 2021)

2. Kontraindikasi

Senam kaki diabetik tidak dianjurkan pada pasien yang mengalami ulkus diabetik berat dengan infeksi aktif, gangren, nyeri berat pada ekstremitas bawah, trombosis vena dalam (*deep vein thrombosis*), cedera muskuloskeletal akut, atau kondisi medis lain yang menyebabkan pasien tidak mampu melakukan latihan secara aman. Latihan juga perlu ditunda apabila pasien mengalami ketidakstabilan hemodinamik atau kondisi akut yang memerlukan penanganan medis segera (Hadi, 2025)

2.3.5 Mekanisme Pengaruh terhadap Perfusi Perifer

Senam kaki diabetik dapat meningkatkan perfusi jaringan perifer melalui mekanisme fisiologis yang melibatkan sistem muskuloskeletal dan sistem vaskular. Selama latihan berlangsung, otot-otot ekstremitas bawah mengalami kontraksi dan relaksasi secara berulang. Aktivitas tersebut menghasilkan mekanisme muscle pump yang membantu mendorong aliran darah vena kembali ke jantung sekaligus meningkatkan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah (Hadi, 2025)

Kontraksi otot yang terjadi selama latihan juga merangsang pelepasan zat vasodilator, seperti *nitric oxide*, yang menyebabkan pembuluh darah mengalami dilatasi. Vasodilatasi pembuluh darah akan menurunkan resistensi vaskular sehingga aliran darah menuju jaringan perifer meningkat. Kondisi tersebut memungkinkan distribusi oksigen dan nutrisi ke jaringan berlangsung

lebih optimal sehingga kebutuhan metabolik sel dapat terpenuhi dengan baik (Susilawati et al., 2026)

Selain meningkatkan aliran darah, senam kaki diabetik dapat membantu mempertahankan elastisitas pembuluh darah dan memperbaiki fungsi endotel vaskular. Perbaikan fungsi vaskular tersebut berkontribusi terhadap peningkatan perfusi jaringan perifer yang ditandai dengan membaiknya suhu kulit, warna kulit, pengisian kapiler, dan denyut nadi perifer (Deng et al., 2023)

2.3.6 Prosedur Pelaksanaan Senam Kaki Diabetes

Sebelum pelaksanaan senam kaki diabetik, perawat melakukan pengkajian kondisi umum pasien, tingkat kesadaran, kemampuan mobilisasi, kondisi kaki, serta tanda-tanda vital. Pasien diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, dan tahapan latihan yang akan dilakukan. Latihan dilaksanakan dalam posisi duduk di kursi atau tepi bed dan kedua telapak kaki menyentuh lantai.

Tabel 2. 4 Prosedur Pelaksanaan Senam Kaki Diabetes

No	Gerakan	Cara Pelaksanaan	Repetisi
1	Pemanasan	Pasien duduk rileks dan mengatur pernapasan	1–2 menit
2	Fleksi jari kaki	Jari-jari kaki ditekuk ke bawah kemudian diluruskan kembali	10 kali
3	Ekstensi jari kaki	Jari-jari kaki diangkat ke atas kemudian kembali ke posisi semula	10 kali

4	Dorsifleksi kaki	Ujung kaki diarahkan ke atas menuju tubuh	10 kali
5	Plantarfleksi kaki	Ujung kaki diarahkan ke bawah menjauhi tubuh	10 kali
6	Rotasi pergelangan kaki	Pergelangan kaki diputar searah dan berlawanan arah jarum jam	10 kali
7	Mengangkat tumit	Tumit diangkat dengan ujung kaki tetap menyentuh lantai	10 kali
8	Mengangkat ujung kaki	Ujung kaki diangkat dengan tumit tetap menyentuh lantai	10 kali
9	Meluruskan lutut	Kaki diluruskan sejajar lantai kemudian diturunkan kembali	10 kali
10	Pendinginan	Menggerakkan kaki secara perlahan dan relaksasi	1–2 menit

2.4 Konsep Latihan Bola Karet

2.4.1 Pengertian Latihan Bola Karet

Latihan bola karet pada kaki merupakan bentuk latihan resistif ringan yang menggunakan media bola elastis yang ditempatkan pada telapak kaki untuk dilakukan aktivitas menekan, menggenggam, atau menggulung bola menggunakan jari-jari kaki. Latihan ini termasuk dalam kategori *lower extremity resistance exercise* yang bertujuan untuk mengaktivasi otot intrinsik kaki, otot fleksor jari kaki, serta otot-otot penunjang arkus plantar.

Secara fisiologis, latihan ini bekerja melalui mekanisme kontraksi otot berulang yang meningkatkan kebutuhan metabolik lokal sehingga terjadi peningkatan aliran darah ke jaringan aktif (*exercise-induced hyperemia*). Selain itu, kontraksi ritmis pada otot kaki juga mengaktifkan *muscle pump*

mechanism pada ekstremitas bawah yang berperan penting dalam meningkatkan aliran balik vena dan memperbaiki perfusi perifer (Abdurrasyid et al., 2026)

Dalam konteks keperawatan, latihan ini termasuk dalam intervensi latihan fisik ringan (*therapeutic exercise*) yang dapat digunakan pada pasien dengan gangguan sirkulasi perifer, termasuk diabetes melitus, sebagai upaya nonfarmakologis untuk meningkatkan perfusi jaringan dan mempertahankan fungsi ekstremitas.

Latihan ini sejalan dengan konsep *resistance exercise* ringan yang direkomendasikan dalam manajemen aktivitas fisik pasien diabetes oleh berbagai pedoman, termasuk PERKENI (2021) yang menekankan pentingnya aktivitas fisik teratur untuk meningkatkan sensitivitas insulin dan sirkulasi perifer

2.4.2 Tujuan Latihan Bola Karet

Tujuan latihan bola karet tidak hanya terbatas pada peningkatan kekuatan otot, tetapi mencakup aspek neurovaskular yang lebih luas. Secara fisiologis, latihan ini bertujuan meningkatkan kapasitas kontraksi otot tangan sehingga terjadi peningkatan kebutuhan oksigen dan nutrisi pada jaringan lokal. Respons tubuh terhadap peningkatan kebutuhan tersebut adalah vasodilatasi arteriol dan peningkatan aliran darah mikro, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan perfusi jaringan (Abdurrasyid et al., 2026).

Dari aspek neuromuskular, latihan ini bertujuan mempertahankan integritas unit motorik melalui stimulasi saraf perifer yang berulang. Pada

pasien diabetes, neuropati perifer sering menyebabkan penurunan konduksi saraf sensorik dan motorik. Stimulasi mekanik dari latihan bola karet memberikan input aferen yang membantu mempertahankan plastisitas saraf serta mencegah penurunan fungsi sensorimotor lebih lanjut (Soyoye et al., 2021).

Dalam perspektif keperawatan, tujuan lain adalah mempertahankan mobilitas dan fungsi ekstremitas bawah serta mendukung peningkatan luaran Perfusi Jaringan Perifer, khususnya pada indikator suhu, warna kulit, capillary refill time, dan keluhan parestesia (PPNI, 2018).

2.4.3 Manfaat Latihan Bola Karet

Latihan bola karet pada kaki memberikan manfaat multidimensional yang mencakup aspek vaskular, neuromuskular, dan fungsional. Secara vaskular, kontraksi otot kaki yang berulang meningkatkan tekanan intramuskular yang membantu mendorong aliran vena kembali ke jantung, sehingga mengurangi stasis darah pada ekstremitas bawah. Hal ini penting karena stasis merupakan salah satu faktor yang memperburuk gangguan perfusi perifer pada pasien dengan diabetes (Susilawati et al., 2026)

Pada aspek neuromuskular, latihan ini meningkatkan aktivasi otot intrinsik kaki yang berperan dalam stabilitas arkus plantar dan distribusi tekanan saat berdiri atau berjalan. Aktivasi ini juga membantu mencegah kelemahan otot kaki yang sering terjadi akibat neuropati diabetik atau imobilisasi (Abdurasyid et al., 2026)

Dari sisi sensorik, stimulasi mekanik berulang pada telapak kaki dapat meningkatkan input aferen yang membantu mempertahankan fungsi saraf

perifer. Hal ini berkontribusi dalam mengurangi gejala neuropati seperti kesemutan, baal, atau sensasi terbakar pada kaki (Abdurrasyid et al., 2026).

Secara klinis, manfaat ini dapat diobservasi melalui peningkatan indikator perfusi jaringan perifer seperti peningkatan suhu kaki, perbaikan warna kulit, penurunan waktu pengisian kapiler, serta berkurangnya keluhan neuropatik. Kondisi tersebut selaras dengan peningkatan luaran keperawatan SLKI Perfusi Jaringan Perifer (PPNI, 2018).

2.4.4 Indikasi dan Kontraindikasi

1. Indikasi

Latihan bola karet pada kaki diindikasikan pada pasien yang berada dalam kondisi stabil secara hemodinamik dan memiliki masalah atau risiko gangguan perfusi perifer seperti :

- 1) Pasien Diabetes Melitus dengan atau tanpa neuropati perifer ringan yang menunjukkan gejala awal neuropati seperti kesemutan, baal, atau penurunan sensasi protektif, namun masih memiliki kemampuan motorik aktif pada ekstremitas bawah.
- 2) Pasien dengan penurunan perfusi jaringan perifer ringan hingga sedang ditandai dengan ekstremitas terasa dingin, perubahan warna kulit ringan (pucat atau agak kebiruan), serta *capillary refill time* yang mulai memanjang namun belum menunjukkan tanda iskemia berat.
- 3) Pasien dengan risiko tinggi ulkus kaki diabetik, termasuk pasien dengan riwayat lama Diabetes Melitus, kontrol glukosa tidak optimal,

atau adanya deformitas kaki ringan. Latihan diberikan sebagai bagian dari upaya pencegahan penurunan perfusi dan pembentukan luka.

- 4) Pasien dengan penurunan kekuatan otot intrinsik kaki biasanya terjadi akibat imobilisasi, usia lanjut, atau komplikasi neuropati yang menyebabkan kelemahan otot kaki dan penurunan stabilitas arkus plantar. Pasien dalam fase stabil rehabilitasi pasca perawatan akut atau rawat inap yang sudah stabil secara umum, namun membutuhkan latihan untuk mempertahankan fungsi ekstremitas bawah.

2. Kontraindikasi

Latihan bola karet tidak dianjurkan pada pasien yang mengalami kondisi sebagai berikut :

- 1) Ulkus diabetik berat dengan infeksi aktif,
- 2) Gangren,
- 3) Nyeri berat pada ekstremitas bawah,
- 4) Trombosis vena dalam (*deep vein thrombosis*),
- 5) Cedera muskuloskeletal akut, atau
- 6) Kondisi medis lain yang menyebabkan pasien tidak mampu melakukan latihan secara aman.
- 7) Latihan juga perlu ditunda apabila pasien mengalami ketidakstabilan hemodinamik atau kondisi akut yang memerlukan penanganan medis segera (Hadi, 2025)

2.4.5 Prosedur Pelaksanaan Latihan Bola Karet

Pelaksanaan latihan bola karet pada kaki merupakan intervensi keperawatan berbasis latihan resistif ringan yang dilakukan secara bertahap untuk meningkatkan perfusi jaringan perifer melalui aktivasi otot-otot intrinsik kaki dan mekanisme *muscle pump*. Prosedur ini disusun berdasarkan prinsip keamanan pasien, efektivitas latihan fisik pada Diabetes Melitus, serta konsep rehabilitasi keperawatan yang menekankan aktivitas fisik terukur dan terkontrol (PERKENI, 2021).

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, perawat melakukan pengkajian awal terhadap kondisi pasien untuk memastikan kelayakan intervensi. Pengkajian meliputi pemeriksaan ekstremitas bawah yang mencakup warna kulit, suhu, adanya edema, luka, deformitas, serta keluhan subjektif seperti nyeri, kesemutan, atau baal. Selain itu, dilakukan penilaian kemampuan mobilitas dan status umum pasien untuk memastikan bahwa pasien berada dalam kondisi stabil dan mampu mengikuti instruksi latihan.

Setelah pengkajian, perawat memberikan edukasi mengenai tujuan latihan, yaitu meningkatkan sirkulasi darah perifer, mempertahankan fungsi otot kaki, serta mencegah komplikasi seperti ulkus kaki diabetik. Edukasi ini penting untuk meningkatkan pemahaman dan kepatuhan pasien terhadap intervensi. Pasien kemudian diposisikan dalam keadaan duduk yang nyaman dengan kaki menapak stabil pada permukaan datar. Lingkungan diupayakan aman, tenang, dan tidak licin untuk mencegah

risiko jatuh. Bola karet yang digunakan dipilih dengan tingkat elastisitas yang sesuai kemampuan pasien agar latihan dapat dilakukan secara aman dan efektif

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, bola karet ditempatkan di bawah telapak kaki pasien. Pasien diminta untuk menekan bola menggunakan telapak kaki dan jari-jari kaki secara perlahan hingga mencapai batas toleransi tanpa menimbulkan nyeri. Gerakan ini melibatkan aktivasi otot fleksor jari kaki dan otot intrinsik kaki yang berperan dalam stabilitas dan distribusi tekanan plantar.

Tekanan dipertahankan selama kurang lebih 3–5 detik untuk memberikan waktu kontraksi otot yang cukup dalam meningkatkan kebutuhan metabolik lokal. Setelah itu, pasien diminta untuk melepaskan tekanan secara perlahan sehingga terjadi fase relaksasi otot. Siklus kontraksi–relaksasi ini diulang sebanyak 10–15 kali dalam satu sesi latihan.

Selama pelaksanaan, pasien dianjurkan menjaga pola napas tetap teratur untuk mendukung stabilitas hemodinamik dan menghindari peningkatan ketegangan otot. Apabila pasien mengalami kelelahan, nyeri, atau ketidaknyamanan, latihan dapat dihentikan sementara atau dilakukan dengan intensitas yang lebih rendah. Latihan dapat dilakukan 1–2 kali per hari sesuai dengan kondisi dan toleransi pasien (Abdurrasyid et al., 2026)

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai respons fisiologis dan efektivitas intervensi terhadap perfusi jaringan perifer. Evaluasi meliputi observasi perubahan suhu ekstremitas, warna kulit, waktu pengisian kapiler (*capillary refill time*), serta adanya penurunan gejala neuropatik seperti kesemutan atau baal. Selain itu, dilakukan penilaian subjektif terhadap kenyamanan pasien dan kemampuan fungsional kaki setelah latihan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar dalam menentukan keberlanjutan intervensi serta efektivitas latihan terhadap pencapaian luaran keperawatan Perfusi Jaringan Perifer Meningkat. Seluruh hasil pengkajian dan evaluasi kemudian didokumentasikan secara sistematis sebagai bagian dari proses asuhan keperawatan (PPNI, 2018).

2.5 Konsep Asuhan Keperawatan

2.5.1 Pengkajian

Pengkajian adalah tahap pertama dari proses keperawatan, dimana data tentang individu, keluarga, dan kelompok dikumpulkan secara sistematis. Pengkajian harus komprehensif, mencakup faktor biologis, psikologis, sosial, dan spiritual (Manurung & Frenadez, 2024)

2.5.2 Pengumpulan data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan dan mengukur informasi tentang variabel yang ditargetkan untuk mendukung tujuan studi dengan menggunakan berbagai cara untuk memastikan data yang benar (Manurung & Frenadez, 2024).

1. Identitas klien

Meliputi nama, umur, agama, jenis kelamin, alamat, suku bangsa, status perkawinan, pekerjaan, pendidikan, tanggal masuk rumah sakit, nomor dan nomor registrasi.

2. Riwayat kesehatan

a. Keluhan utama

Pasien dengan gangguan perfusi jaringan perifer pada Diabetes Melitus tipe 2 umumnya mengeluhkan adanya perubahan sensasi dan sirkulasi pada ekstremitas bawah. Keluhan yang sering muncul meliputi kaki terasa dingin, kesemutan (*paresthesia*), baal atau kebas, rasa tertusuk seperti ditusuk jarum, serta kelemahan pada kaki. Pada kondisi yang lebih lanjut, pasien dapat mengeluhkan luka pada kaki yang sulit sembuh, perubahan warna kulit menjadi pucat atau kebiruan, serta penurunan kemampuan beraktivitas akibat rasa tidak nyaman pada ekstremitas bawah.

b. Riwayat penyakit sekarang

Pada pasien dengan Diabetes Melitus tipe 2 yang mengalami gangguan perfusi jaringan perifer, keluhan biasanya berkembang secara bertahap dan bersifat kronis. Pasien dapat melaporkan adanya penurunan sensasi pada kaki, kesemutan yang hilang timbul, kaki terasa dingin terutama pada malam hari, serta penurunan kemampuan merasakan tekanan atau nyeri pada ekstremitas bawah. Selain itu, dapat ditemukan keluhan mudah lelah saat berjalan, kram otot tungkai, serta adanya luka kecil pada kaki yang tidak disadari dan

penyembuhannya lambat. Kondisi ini berhubungan dengan komplikasi mikrovaskular akibat hiperglikemia kronis yang menyebabkan penurunan aliran darah perifer dan gangguan fungsi saraf perifer. Pada beberapa kasus, pasien juga dapat menunjukkan tanda penurunan capillary refill time, penurunan suhu kulit, serta perubahan warna ekstremitas yang mengindikasikan gangguan perfusi jaringan.

c. Riwayat kesehatan dahulu

Riwayat kesehatan dahulu pada pasien perlu menggali adanya riwayat Diabetes Melitus tipe 2 yang tidak terkontrol atau memiliki kontrol glikemik yang buruk dalam jangka waktu lama. Selain itu, perlu dikaji riwayat hipertensi, dislipidemia, obesitas, serta penyakit kardiovaskular yang dapat memperburuk gangguan perfusi perifer. Riwayat kebiasaan seperti kurang aktivitas fisik, pola makan tinggi gula dan lemak, merokok, serta kurangnya kepatuhan terhadap terapi medis juga merupakan faktor risiko penting yang berkontribusi terhadap terjadinya gangguan mikrosirkulasi dan neuropati perifer. Pasien juga perlu dikaji apakah pernah mengalami ulkus kaki diabetik sebelumnya, amputasi, atau luka pada ekstremitas bawah yang penyembuhannya lambat.

d. Riwayat kesehatan keluarga

Riwayat kesehatan keluarga perlu mencakup adanya penyakit kronis yang memiliki keterkaitan dengan Diabetes Melitus tipe 2 dan gangguan vaskular. Hal ini meliputi riwayat Diabetes Melitus pada

orang tua atau saudara kandung, hipertensi, penyakit jantung koroner, dislipidemia, serta riwayat stroke. Faktor genetik diketahui berperan dalam meningkatkan risiko seseorang mengalami gangguan metabolik yang dapat berujung pada komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, termasuk gangguan perfusi jaringan perifer. Selain faktor genetik, pola hidup keluarga seperti pola makan tinggi gula dan lemak serta kebiasaan kurang aktivitas fisik juga dapat menjadi faktor predisposisi yang memperkuat risiko terjadinya penyakit yang sama dalam keluarga.

3. Pola Aktivitas Sehari-hari

a. Pola tidur/istirahat

Difokuskan pada pola tidur, istirahat, relaksasi dan bantuan bantuan untuk merubah pola tersebut.

b. Pola Eliminasi

Pola fungsi ekskresi fases, urine dan kulit seperti pola BAB, BAK, dan gangguan atau kesulitan ekskresi. Faktor yang mempengaruhi fungsi ekskresi seperti pemasukan cairan dan aktivitas.

c. Pola Makan dan Minum

Pada pasien Diabetes Melitus tipe 2, pola makan dan minum berperan penting dalam pengendalian kadar glukosa darah dan pencegahan komplikasi vaskular. Pasien sering memiliki riwayat pola makan tidak teratur, konsumsi tinggi karbohidrat sederhana, gula, serta lemak jenuh yang berkontribusi terhadap hiperglikemia kronis. Kondisi ini dapat

menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan memperburuk gangguan mikrosirkulasi, termasuk perfusi jaringan perifer.

d. Kebersihan Diri/*Personal Hygiene*

Difokuskan pada upaya yang dilakukan individu dalam memelihara kebersihan dan kesehatan dirinya baik secara fisik maupun mental guna memberikan perasaan stabil dan aman pada diri individu.

e. Pola Kegiatan/Aktivitas Lain

Difokuskan pada pola aktivitas lain yang dilakukan oleh pasien.

4. Data Psikososial

Stres psikologis, kecemasan, maupun depresi dapat memengaruhi regulasi hormon stres seperti kortisol dan adrenalin yang pada akhirnya dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol ini akan mempercepat terjadinya kerusakan mikrovaskular dan makrovaskular, sehingga memperburuk perfusi jaringan perifer.

5. Data Spiritual

Fokus identifikasi mengenai spiritual pasien seperti keyakinan terhadap sehat dan sakit, kebiasaan beribadah setiap harinya, serta adakah permasalahan terkait spiritual.

6. Pemeriksaan fisik

a. Keadaan Umum

Keadaan umum dapat menunjukkan tanda penurunan kondisi, seperti letih, lesu, dan penurunan aktivitas harian.

b. Tanda-tanda Vital

Pemeriksaan tanda-tanda vital pada pasien DM tipe 2 meliputi tekanan darah, nadi, frekuensi napas, suhu tubuh, dan saturasi oksigen.

c. Pemeriksaan Kepala dan leher

1) Kepala dan rambut

- Inspeksi : ukuran lingkaran kepala, bentuk, kesimetrisan, adanya lesi atau tidak, kebersihan rambut dan kulit kepala, warna, rambut, jumlah dan distribusi rambut.
- Palpasi : adanya pembengkakan/penonjolan, dan tekstur rambut.

2) Mata

- Inspeksi : Dapat ditemukan konjungtiva yang tampak normal atau pucat ringan apabila terdapat komplikasi kronis atau anemia yang menyertai. Kelainan vaskular pada retina (retinopati diabetik) juga dapat menjadi temuan pada pemeriksaan lanjutan. Secara umum, pasien dapat mengeluhkan gangguan penglihatan bila terdapat komplikasi mikrovaskular yang progresif.
- Palpasi : tidak memberikan temuan spesifik, namun dapat ditemukan keluhan mata lelah atau penglihatan kabur pada kondisi hiperglikemia tidak terkontrol.

3) Hidung

- Inspeksi : hidung eksternal (bentuk, ukuran, warna, kesimetrisan), rongga hidung (lesi, sekret, sumbatan, pendarahan),

hidung internal (kemerahan, lesi, tanda infeksi)

- Palpasi dan Perkusi frontalis dan, maksilaris (bengkak, nyeri, dan septum deviasi).

4) Telinga

- Inspeksi: bentuk dan ukuran telinga, kesimetrisan, integritas, posisi telinga, warna, liang telinga (serumen atau tanda- tanda infeksi), alat bantu dengar.
- Palpasi: nyeri tekan aurikuler, mastoid, dan tragus.

5) Mulut dan Faring

- Inspeksi dan palpasi struktur luar : warna mukosa mulut dan bibir, tekstur, lesi, dan stomatitis.
- Inspeksi dan palpasi struktur dalam: dapat ditemukan perubahan sensitivitas atau ketidaknyamanan pada rongga mulut

6) Leher

Periksa dan rasakan kelenjar tiroid (benjolan/penyebaran, ukuran, tepi, tekstur, nyeri, kebebasan bergerak atau perlengketan pada kulit), kelenjar getah bening (posisi, tekstur, nyeri, pembengkakan), kelenjar parotis (posisi, terlihat atau terasa).

d. Pemeriksaan Payudara dan Ketiak

Ukuran dan bentuk payudara, warna payudara dan areola umumnya normal, tidak terdapat kelainan payudara dan puting pada pasien dengan gastritis, serta tidak ada kelainan pada axila dan clavic- ular.

e. Pemeriksaan Dada/Thorax

Inspeksi: kesimetrisan, bentuk/postur dada, gerakan nafas (frekuensi, irama, kedalaman, dan upaya pernafasan/penggunaan otot-otot bantu pernafasan), warna kulit, lesi, edema, pembengkakan/ menonjolan. Palpasi: Simetris, pergerakan dada, massa dan lesi, nyeri, tractile fremitus. Perkusi: paru, eksrusi diafragma (konsistensi dan bandingkan satu sisi dengan satu sisi lain pada tinggi yang sama dengan pola berjenjang sisi ke sisi). Normal: resonan (“dug dug dug”), jika bagian padat lebih daripada bagian udara=pekak (“bleg bleg bleg”), jika bagian udara lebih besar dari bagian padat=hiperesonan (“deng deng deng”), batas jantung=bunyi rensongan hilang atau redup (Noviariska, 2022).Auskultasi: suara nafas, trachea, bronchus, paru (dengarkan dengan menggunakan stetoskop di lapang paru kiri kanan, di RIC 1 dan 2, di atas manubrium dan di atas trakea) (Noviariska, 2022).

f. Pemeriksaan abdomen

Inspeksi: kuadran dan simetris, contour, warna kulit, lesi, scar, ostomy, distensi, tonjolan, pelebaran vena, kelainan umbilicus, dan gerakan dinding perut. Auskultasi: suara peristaltik (bising usus) di semua kuadran (bagian diafragma dari stetoskop) dan suara pembuluh darah dan friction rub : aorta, arteri renalis, arteri illiaka (bagian bell). Palpasi: semua kuadran (hepar, limfa, ginjal kiri dan kanan).

Perkusi: untuk memperkirakan ukuran hepar, adanya udara

pada lambung dan usus (timpani atau redup). Untuk mendengarkan atau mendeteksi adanya gas, cairan atau massa dalam perut-bunyi perkusi pada perut yang normal adalah timpani, tetapi bunyi ini dapat berubah pada keadaan- keadaan tertentu misalnya apabila hepar dan limpa membesar, maka bunyi perkusi akan menjadi redup, khususnya perkusi di daerah bawah arkus kosta kanan dan kiri (Noviariska, 2022).

g. Pemeriksaan Kelamin dan Daerah Sekitarnya

Inspeksi pertumbuhan rambut membentuk segitiga. Kulit perineal sedikit lebih gelap, halus, dan bersih. Membrane tampak merah muda dan lembab. Amati kulit dan area pubis, perhatikan apakah ada lesi, luka, leukoplakia, dan eksoria.

h. Pemeriksaan Muskuloskeletal (Ekstremitas)

Inspeksi: struktur muskuloskeletal : simetris dan pergerakan, integritas kulit, posisi, dan letak, ROM, kekuatan, dan tonus otot. Palpasi: palpasi nyeri tekan, lesi, dan benjolan. Pada ekstremitas bawah lakukan pemeriksaan perfusi perifer dengan cara inspeksi meliputi warna kulit kaki, kondisi kuku, adanya atau tidaknya edema, dan ada atau tidaknya luka, lalu lakukan pemeriksaan palpasi meliputi suhu kaki, CRT, kekuatan nadi perifer (dorsalis pedis/tibialis posterior). Selanjutnya lakukan pemeriksaan ABI

i. Pemeriksaan Neurologi

Pemeriksaan neurologi dilakukan untuk mengetahui apakah pasien mengalami masalah dibagian sistem saraf. Periksa status

neurologi perifer apakah ditemukan kesemutan, mati rasa, penurunan sensasi sentuhan, penurunan sensasi nyeri, dan penurunan suhu pada area ekstremitas bawah

j. Pemeriksaan Integumen (Kulit)

Penurunan suhu pada ekstremitas bawah, kulit tampak kering, kasar, dan penurunan elastisitas akibat gangguan perfusi mikro. Selain itu, dapat ditemukan perubahan warna kulit seperti pucat atau kebiruan pada daerah distal akibat penurunan aliran darah. Pada beberapa kondisi, pasien juga dapat mengalami luka yang sulit sembuh terutama pada kaki (ulkus diabetik), yang merupakan manifestasi lanjut dari gangguan perfusi jaringan perifer

k. Pemeriksaan Status Mental

Status mental pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 biasanya tidak ada masalah. Perlu juga dikaji mengenai orientasi pasien, orang yang paling dekat dengan pasien.

l. Pemeriksaan penunjang

Pemeriksaan laboratorium yang utama meliputi kadar glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, serta HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang. Pemeriksaan penunjang lain yang penting adalah pemeriksaan vaskular perifer seperti *Ankle Brachial Index* (ABI) untuk menilai derajat perfusi ekstremitas bawah, serta doppler ultrasonografi untuk menilai aliran darah arteri perifer. Pemeriksaan ini membantu mengidentifikasi adanya penyakit arteri perifer

yang sering menjadi penyebab utama gangguan perfusi jaringan pada pasien diabetes melitus. Pada kasus dengan dugaan komplikasi lebih lanjut, dapat dilakukan pemeriksaan penunjang tambahan seperti foto rontgen kaki untuk mendeteksi ulkus atau osteomielitis.

m. Penatalaksanaan dan terapi

Terapi farmakologis meliputi pemberian obat antidiabetik oral seperti metformin, sulfonilurea, atau terapi insulin sesuai kondisi pasien untuk mengontrol kadar glukosa darah. Terapi nonfarmakologis berfokus pada modifikasi gaya hidup dan intervensi keperawatan, seperti pengaturan diet DM, peningkatan aktivitas fisik teratur, serta edukasi perawatan kaki diabetik untuk mencegah luka.

2.5.3 Analisa Data

Analisa data adalah komponen dari proses keperawatan yang melibatkan kemampuan mengaitkan dan menghubungkan data dengan konsep dan prinsip yang relevan untuk menarik kesimpulan tentang masalah keperawatan dan kemungkinan penyebabnya, hal ini bertujuan memudahkan mengambil kesimpulan untuk membuat diagnosa keperawatan (Manurung & Frenadez, 2024).

2.5.4 Diagnosa Keperawatan

Diagnosa keperawatan adalah komponen penting dalam praktik keperawatan, yang menjadi dasar bagi perawat untuk merencanakan dan memberikan perawatan yang sukses. Perawat yang memahami dan menggunakan

diagnosa keperawatan dengan efektif dapat memberikan kontribusi besar bagi penyembuhan pasien dan kesejahteraan masyarakat (Ekaputri et al., 2024).

Diagnosa keperawatan yang mungkin muncul pada pasien diabetes melitus tipe 2 (PPNI, 2017) antara lain:

1. (D.0009) Perfusi perifer tidak efektif berhubungan dengan hiperglikemia ditandai dengan pasien mengeluh kesemutan, nyeri ekstremitas
2. (D.0027) Ketidakstabilan kadar glukosa darah berhubungan dengan disfungsi pankreas, resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa ditandai dengan pasien mengeluh lelah atau lesu, kadar glukosa dalam darah/urin tinggi
3. (D.0056) Intoleransi Aktivitas berhubungan dengan ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen ditandai dengan keluhan lelah, frekuensi jantung meningkat >20% dari kondisi istirahat
4. (D.0129) Gangguan integritas kulit/jaringan berhubungan dengan perubahan sirkulasi, neuropati perifer d.d kerusakan jaringan dan/atau lapisan kulit
5. (D.0023) Hipovolemia berhubungan dengan kehilangan cairan aktif (diuresis osmotik akibat hiperglikemia) ditandai dengan poliuria, mukosa bibir kering, rasa haus meningkat, dan kadar glukosa darah meningkat.
6. (D.0142) Risiko infeksi ditandai dengan ditandai dengan penyakit kronis (Diabetes Melitus), hiperglikemia, dan penurunan

pertahanan tubuh sekunder akibat gangguan fungsi leukosit.

2.5.5 Intervensi

Intervensi keperawatan adalah rencana tindakan keperawatan tertulis yang menggambarkan masalah kesehatan pasien, hasil yang akan diharapkan, tindakan-tindakan keperawatan dan kemajuan pasien secara spesifik (Manurung & Frenadez, 2024). Berikut merupakan intervensi keperawatan pada pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 (PPNI, 2018).

Tabel 2. 5 Intervensi Keperawatan

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
(D.0009) Perfusi perifer tidak efektif berhubungan dengan hiperglikemia ditandai dengan pasien mengeluh kesemutan, nyeri ekstremitas	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka perfusi perifer meningkat, dengan kriteria hasil: 1. Pengisian kapiler membaik 2. Akral membaik 3. Warna kulit pucat menurun 4. Turgor kulit membaik	Perawatan Sirkulasi (I.02079) Observasi 1. Periksa sirkulasi perifer (mis: nadi perifer, edema, pengisian kapiler, warna, suhu, ankle-brachial index) 2. Identifikasi faktor risiko gangguan sirkulasi (mis: diabetes, perokok, orang tua, hipertensi, dan kadar kolesterol tinggi) 3. Monitor panas, kemerahan, nyeri, atau bengkak pada ekstremitas Terapeutik

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		4. Hindari pemasangan infus, atau pengambilan darah di area keterbatasan perfusi 5. Hindari pengukuran tekanan darah pada ekstremitas dengan keterbatasan perfusi 6. Hindari penekanan dan pemasangan tourniquet pada area yang cedera 7. Lakukan pencegahan infeksi 8. Lakukan perawatan kaki dan kuku 9. Lakukan hidrasi Edukasi 10. Anjurkan berhenti merokok 11. Anjurkan berolahraga rutin 12. Anjurkan mengecek air mandi untuk menghindari kulit terbakar 13. Anjurkan menggunakan obat penurun tekanan darah, antikoagulan, dan

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		penurun kolesterol, jika perlu 14. Anjurkan minum obat pengontrol tekanan darah secara teratur 15. Anjurkan menghindari penggunaan obat penyekat beta 16. Anjurkan melakukan perawatan kulit yang tepat (mis: melembabkan kulit kering pada kaki) 17. Anjurkan program rehabilitasi vaskular 18. Ajarkan program diet untuk memperbaiki sirkulasi (mis: rendah lemak jenuh, minyak ikan omega 3 19. Informasikan tanda dan gejala darurat yang harus dilaporkan (mis: rasa sakit yang tidak hilang saat istirahat, luka tidak sembuh, hilangnya rasa)
(D.0027) Ketidakstabilan kadar glukosa darah	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama	Manajemen Hiper-glikemia (I.03115) Observasi

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
berhubungan dengan disfungsi pankreas, resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa ditandai dengan pasien mengeluh lelah atau lesu, kadar glukosa dalam darah/urin tinggi	3 x 24 jam, maka kestabilan kadar glukosa darah meningkat, dengan kriteria hasil: 1. Mengantuk menurun 2. Pusing menurun 3. Kadar glukosa darah membaik	1. Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia 2. Identifikasi situasi yang menyebabkan kebutuhan insulin meningkat (mis: penyakit kambuhan) 3. Monitor kadar glukosa darah, jika perlu 4. Monitor tanda dan gejala hiperglikemia (mis: polyuria, polydipsia, polifagia, kelemahan, malaise, pandangan kabur, sakit kepala) 5. Monitor intake dan output cairan 6. Monitor keton urin, kadar Analisa gas darah, elektrolit, tekanan darah ortostatik dan frekuensi nadi Terapeutik 7. Berikan asupan cairan oral 8. Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		hiperglikemia tetap ada atau memburuk 9. Fasilitasi ambulasi jika ada hipotensi ortostatik Edukasi 10. Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa darah lebih dari 250 mg/dL 11. Anjurkan monitor kadar glukosa darah secara mandiri 12. Anjurkan kepatuhan terhadap diet dan olahraga 13. Ajarkan indikasi dan pentingnya pengujian keton urin, jika perlu 14. Ajarkan pengelolaan diabetes (mis: penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan, penggantian karbohidrat, dan bantuan profesional kesehatan) Kolaborasi 15. Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		16. Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu 17. Kolaborasi pemberian kalium, jika perlu
(D.0056) Intoleransi Aktivitas berhubungan dengan ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen ditandai dengan keluhan lelah, frekuensi jantung meningkat >20% dari kondisi istirahat	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka toleransi aktivitas meningkat, dengan kriteria hasil: 1. Keluhan Lelah menurun 2. Frekuensi nadi membaik	Manajemen Energi (I.05178) Observasi 1. Identifikasi gangguan fungsi tubuh yang mengakibatkan kelelahan 2. Monitor kelelahan fisik dan emosional 3. Monitor pola dan jam tidur 4. Monitor lokasi dan ketidaknyamanan selama melakukan aktivitas Terapeutik 5. Sediakan lingkungan nyaman dan rendah stimulus (mis: cahaya, suara, kunjungan) 6. Lakukan latihan rentang gerak pasif dan/atau aktif 7. Berikan aktivitas distraksi yang menenangkan

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		8. Fasilitasi duduk di sisi tempat tidur, jika tidak dapat berpindah atau berjalan Edukasi 9. Anjurkan tirah baring 10. Anjurkan melakukan aktivitas secara bertahap 11. Anjurkan menghubungi perawat jika tanda dan gejala kelelahan tidak berkurang 12. Ajarkan strategi koping untuk mengurangi kelelahan Kolaborasi 13. Kolaborasi dengan ahli gizi tentang cara meningkatkan asupan makanan
(D.0129) Gangguan integritas kulit/jaringan berhubungan dengan perubahan sirkulasi, neuropati perifer d.d kerusakan jaringan dan/atau lapisan kulit	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka integritas jaringan/kulit meningkat, dengan kriteria hasil: a. Kerusakan jaringan menurun	Perawatan integritas kulit (I.11353) Observasi 1. Identifikasi penyebab gangguan integritas kulit (mis: perubahan sirkulasi, perubahan status nutrisi, penurunan

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
	b. Kerusakan lapisan kulit menurun	kelembaban, suhu lingkungan ekstrim, penurunan mobilitas) Terapeutik 2. Ubah posisi setiap 2 jam jika tirah baring 3. Lakukan pemijatan pada area penonjolan tulang, jika perlu 4. Bersihkan perineal dengan air hangat, terutama selama periode diare 5. Gunakan produk berbahan petroleum atau minyak pada kulit kering 6. Gunakan produk berbahan ringan/alami dan hipoalergik pada kulit sensitive 7. Hindari produk berbahan dasar alkohol pada kulit kering Edukasi 8. Anjurkan menggunakan pelembab (mis: lotion, serum) 9. Anjurkan minum air yang cukup

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		10. Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi 11. Anjurkan meningkatkan asupan buah dan sayur 12. Anjurkan menghindari terpapar suhu ekstrim 13. Anjurkan menggunakan tabir surya SPF minimal 30 saat berada diluar rumah 14. Anjurkan mandi dan menggunakan sabun secukupnya
(D.0023) Hipovolemia berhubungan dengan kehilangan cairan aktif (diuresis osmotik akibat hiperglikemia) ditandai dengan poliuria, mukosa bibir kering, rasa haus meningkat, dan kadar glukosa darah meningkat.	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka status cairan membaik, dengan kriteria hasil: 1. Kekuatan nadi meningkat 2. Output urin meningkat 3. Membran mukosa lembab meningkat 4. Ortopnea menurun	Manajemen Hipovolemia (I.03116) Observasi 1. Periksa tanda dan gejala hipovolemia (mis: frekuensi nadi meningkat, nadi teraba lemah, tekanan darah menurun, tekanan nadi menyempit, turgor kulit menurun, membran mukosa kering, volume urin menurun,

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
	5. Dispnea menurun 6. Paroxysmal nocturnal dyspnea (PND) menurun 7. Edema anasarka menurun 8. Edema perifer menurun 9. Frekuensi nadi membaik 10. Tekanan darah membaik 11. Turgor kulit membaik 12. Jugular venous pressure membaik 13. Hemoglobin membaik 14. Hematokrit membaik	hematokrit meningkat, haus, lemah) 2. Monitor intake dan output cairan Terapeutik 3. Hitung kebutuhan cairan 4. Berikan posisi modified Trendelenburg 5. Berikan asupan cairan oral Edukasi 6. Anjurkan memperbanyak asupan cairan oral 7. Anjurkan menghindari perubahan posisi mendadak Kolaborasi 8. Kolaborasi pemberian cairan IV isotonis (mis: NaCL, RL) 9. Kolaborasi pemberian cairan IV hipotonis (mis: glukosa 2,5%, NaCl 0,4%) 10. Kolaborasi pemberian cairan koloid (albumin, plasmanate) 11. Kolaborasi pemberian produk darah

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
(D.0142) Risiko infeksi ditandai dengan penyakit kronis (Diabetes Melitus), hiperglikemia, dan penurunan pertahanan tubuh sekunder akibat gangguan fungsi leukosit.	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam, maka tingkat infeksi menurun, dengan kriteria hasil: 1. Demam menurun 2. Kemerahan menurun 3. Nyeri menurun 4. Bengkak menurun 5. Kadar sel darah putih membaik	Pencegahan Infeksi (I.14539) Observasi 1. Monitor tanda dan gejala infeksi lokal dan sistemik Terapeutik 2. Batasi jumlah pengunjung 3. Berikan perawatan kulit pada area edema 4. Cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien dan lingkungan pasien 5. Pertahankan teknik aseptik pada pasien berisiko tinggi Edukasi 6. Jelaskan tanda dan gejala infeksi 7. Ajarkan cara mencuci tangan dengan benar 8. Ajarkan etika batuk 9. Ajarkan cara memeriksa kondisi luka atau luka operasi

Diagnosa Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Tindakan Keperawatan
		10. Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi 11. Anjurkan meningkatkan asupan cairan

2.5.6 Implementasi

Implementasi keperawatan adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh perawat untuk membantu pasien dalam bertransisi dari status kesehatan mereka saat ini ke status kesehatan yang lebih baik yang memenuhi hasil yang diinginkan. Pelaksanaan tindakan keperawatan adalah pemberian perawatan keperawatan kepada pasien sesuai dengan prioritas masalah yang diuraikan dalam rencana tindakan perawatan keperawatan, termasuk nomor urut dan waktu untuk pelaksanaan (Ekaputri et al., 2024).

2.5.7 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahapan terakhir dari proses keperawatan, melibatkan penilaian sejauh mana tujuan dari rencana perawatan keperawatan telah tercapai. Untuk melakukan evaluasi, perawat harus bisa mengaitkan tindakan keperawatan dengan hasil yang diharapkan, mengembangkan penilaian tentang pencapaian tujuan yang telah ditentukan, dan memahami bagaimana pasien berespons terhadap intervensi keperawatan. (Ekaputri et al., 2024).

Evaluasi keperawatan terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Evaluasi Formatif (Evaluasi Proses)

Proses dan hasil intervensi keperawatan adalah topik utama dari evaluasi formatif. Untuk memastikan bahwa kegiatan yang dilakukan berhasil, penilaian ini dilakukan segera setelah perawat mengikuti rencana keperawatan. Setelah perencanaan, proses evaluasi formatif harus dimulai sesegera mungkin dan terus berlanjut hingga tujuan keperawatan tercapai (Ekaputri et al., 2024).

2. Evaluasi Sumatif (Evaluasi Hasil)

Evaluasi sumatif dilakukan setelah semua tindakan keperawatan terselesaikan. Tujuan evaluasi ini untuk menganalisis dan memantau standar perawatan. Menanyakan kepada pasien dan keluarga tentang pengalaman mereka dengan perawatan yang didapat, melakukan wawancara pasca- layanan merupakan beberapa komponen yang mungkin ada dalam evaluasi sumatif (Ekaputri et al., 2024).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Karya Ilmiah Akhir Ners ini menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan proses keperawatan berbentuk studi kasus. Pada studi kasus ini, penulis berupaya untuk memberikan gambaran secara sistematis, aktual dan akurat tentang “Penerapan Senam Kaki Diabetes dan Latihan Bola Karet pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan masalah Perfusi Perifer Tidak Efektif di Ruang Melati RSUD Bangil”. Pendekatan yang digunakan merupakan pendekatan asuhan keperawatan medikal bedah yang terdiri dari pengkajian, diagnosa keperawatan, intervensi keperawatan, implementasi keperawatan dan evaluasi keperawatan.

3.2 Lokasi dan Waktu

3.2.1 Lokasi

Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini yaitu di ruang Melati RSUD Bangil Kabupaten Pasuruan .

3.2.2 Waktu

Asuhan keperawatan ini dilakukan pada tanggal 4 – 7 Mei 2026.

3.3 Subjek

Subyek dalam studi kasus ini adalah Ny.K usia 54 tahun dengan diagnosa medis diabetes melitus tipe 2 di Ruang Rawat Inap Melati RSUD Bangil. Subyek dalam studi kasus ini telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah karakteristik umum responden penelitian dari populasi responden yang dapat diteliti dan dipelajari (Nursalam, 2016).

Sedangkan kriteria eksklusi adalah mengeluarkan atau mengecualikan responden yang tidak memenuhi kriteria inklusi dari penelitian karena berbagai alasan (Nursalam, 2016). Dalam pemilihan subjek penelitian telah sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi

- a. Pasien dengan diagnosis medis Diabetes Melitus Tipe 2.
- b. Memiliki gangguan perfusi perifer ringan hingga sedang yang ditandai skor perfusi perifer menurun berdasarkan lembar observasi yang digunakan.
- c. Dapat menggerakkan kedua tungkai bawah secara mandiri.
- d. Mampu berkomunikasi dengan baik dan mengikuti instruksi latihan.
- e. Tidak sedang menjalani program latihan kaki terstruktur lainnya.
- f. Bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Mengalami ulkus diabetik aktif (grade 2 ke atas).
- b. Mengalami amputasi pada salah satu atau kedua ekstremitas bawah.
- c. Mengalami gangguan muskuloskeletal berat yang menghambat pelaksanaan latihan, seperti fraktur, osteoarthritis berat, kelumpuhan tungkai
- d. Mengalami gangguan neurologis berat seperti stroke dengan hemiparesis
- e. Parkinson stadium lanjut.
- f. Mengalami penyakit kardiovaskular tidak stabil, seperti gagal jantung dekompensasi, angina tidak stabil.
- g. Mengalami gangguan penglihatan atau gangguan kognitif yang menyebabkan tidak mampu mengikuti instruksi.