BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes Militus

1. Definisi Diabetus Militus

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Kondisi ini menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dapat menimbulkan komplikasi kronis pada berbagai organ tubuh, termasuk sistem vaskular perifer. Diabetes Mellitus adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Peningkatan kadar gula darah yang berkepanjangan dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf (Lestari, Zurkalnain, & Sijid, 2021)

Diabetus militus dapat diklasifikasikan menjadi empat. Pertama DM type 1 yang disebabkan oleh kerusakan pada sel β pankreas sehingga menyebabkan ketidakcukupan produksi insulin. Kedua DM type 2,terjadi karena gangguan sekresi insulin yang progresif akibat dari retensi insulin. Ketiga diabetes type spesifik lainnya,pada type ini terjadi karena gangguan genetic,dan dapat diperberat karena konsumsi obat obatan atau bahan kimia. Dan yang terakhir adalah DM gestational, terjadi karena hormon-hormon kehamilan dapat menyebabkan tubuh ibu menjadi resisten terhadap insulin sehingga terjadi peningkatan pada kadar gula darah saat hamil. Gejala yang sering dialami oleh penderita diantaranya poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan (Hardianto, 2020)

Diabetes militus dapat mengakibatkan berbagai komplikasi,baik secara makrovaskuler maupun mikrovaskuler. Salah satu komplikasi serius dari DM adalah gangguan kardiovaskular, yang dapat menyebabkan peningkatan risiko hipertensi dan infark miokard jika tidak segera

ditangani (Lestari, 2021).

2. Klasifikasi Diabetus Militus

Menurut American Diabetes Association (2020) diabetes militus diklasifikasikan menjadi beberapa katagori,antara lain :

a. Diabetes militus type 1

Diabetes militus type 1 adalah suatu gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh destruksi sel beta pankreas,sehingga pankreas tidak mampu memproduksi insulin dengan baik. Kondisi ini dapat menyebabkan defisiensi insulin yang bersifat absolut.sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan menimbulkan kadar glukosa dalam darah meningkat.

Penyakit ini dapat terjadi pada seluruh rentang usia. Penderita yang menderita dibetes type 1 biasanya mendapatkan terapi insulin eksogen sepanjang hidup,guna menjaga kadar glukosa darah tetap dalam batas normal,mencegah komplikasi akut seperti ketoasidosis diabetic,serta mencegah terjadinya komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular jangka panjang.

b. Diabetes militus type 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh adanya resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas yang bersifat progresif. Pada fase awal, jaringan target seperti otot, hati, dan jaringan adiposa mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin, sehingga tidak mampu merespons hormon tersebut secara optimal. Sebagai kompensasi, sel beta pankreas meningkatkan sekresi insulin (hiperinsulinemia). Pada tahap perkembangan berikutnya terjadi kehilangan kapasitas sel beta secara bertahap sehingga terjadi defisiensi insulin relatif dan akhirnya ketidakmampuan mempertahankan normoglikemia.

Hiperglikemia pada diabetes tipe 2 juga dipengaruhi oleh gangguan lain, seperti peningkatan produksi glukosa hepatik, penurunan efek inkretin, dan peningkatan lipolisis, semua faktor tersebut berkontribusi terhadap ketidakseimbangan metabolik. Penyakit ini umumnya terjadi pada usia dewasa atau lansia, namun dapat pula ditemukan pada remaja seiring meningkatnya obesitas dan gaya hidup sedentari. Diabetes type 2 memiliki onset yang lebih lambat dibandingkan diabetes tipe 1, dan sebagian besar pasien tidak bergantung pada insulin pada awal penyakit. Tata laksana meliputi modifikasi gaya hidup, terapi farmakologis oral, dan pada

tahap lanjut dapat menggunakan terapi insulin untuk mengendalikan glukosa darah serta mencegah komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati.

c. Diabetes militus type lainnya

Diabetes melitus tipe lain merupakan kelompok kondisi diabetes yang tidak termasuk diabetes tipe 1 maupun tipe 2, tetapi memiliki etiologi yang jelas dan dapat diidentifikasi secara spesifik. Kelompok ini mencakup berbagai gangguan yang menyebabkan disfungsi sel beta maupun resistensi insulin akibat faktor genetik, kelainan pankreas, gangguan hormonal, penggunaan obat tertentu, infeksi, atau sindrom genetik. Salah satu kategori terbesar adalah diabetes monogenik, seperti Maturity Onset Diabetes of the Young (MODY) dan neonatal diabetes, yang timbul akibat mutasi gen tunggal yang mengganggu proses produksi atau sekresi insulin. Terdapat kelainan genetik yang dapat memengaruhi aksi insulin, seperti sindrom resistensi insulin berat seperti Donohue syndrome dan Rabson–Mendenhall syndrome, yang ditandai oleh kegagalan respon sel tubuh terhadap insulin.

Diabetes tipe lain juga dapat disebabkan oleh kerusakan pankreas eksokrin, seperti pada pankreatitis kronis, kanker pankreas, trauma, atau prosedur bedah yang menyebabkan hilangnya massa sel beta. Gangguan endokrin tertentu, seperti sindrom Cushing, akromegali, dan hipertiroidisme, turut berkontribusi terhadap hiperglikemia melalui peningkatan hormon-hormon yang bersifat antagonis insulin. Penggunaan obat-obatan tertentu termasuk glukokortikoid, diuretik thiazide, antipsikotik atipikal, dan interferon dapat memicu gangguan fungsi sel beta atau meningkatkan resistensi insulin. Beberapa infeksi virus, seperti rubella kongenital atau cytomegalovirus, juga dapat memicu kerusakan pankreas dan menimbulkan diabetes.

Terdapat bentuk imunologis lain di luar diabetes tipe 1 klasik, di mana respons imun menyerang struktur pankreas atau komponen sistem insulin, seperti pada stiff-person syndrome atau antibodi terhadap insulin dan reseptor insulin. Selain itu, sejumlah sindrom genetik seperti Down syndrome, Turner syndrome, Klinefelter syndrome, dan Prader–Willi syndrome memiliki hubungan erat dengan peningkatan risiko diabetes akibat kelainan metabolik dan endokrin yang mendasari.

d. Diabetes militus gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah suatu bentuk intoleransi glukosa yang

pertama kali muncul atau terdiagnosis pada masa kehamilan, umumnya terjadi pada trimester kedua atau ketiga ketika peningkatan hormon plasenta menimbulkan resistensi insulin fisiologis. Kondisi ini terjadi akibat ketidakmampuan sel beta pankreas dalam mengimbangi peningkatan kebutuhan insulin selama kehamilan, sehingga terjadi hiperglikemia yang bersifat sementara namun dapat menimbulkan dampak klinis bagi ibu maupun janin. Perubahan hormonal seperti peningkatan human placental lactogen, estrogen, progesteron, dan kortisol berperan sebagai antagonis insulin, sehingga meningkatkan resistensi insulin dan memicu gangguan metabolisme glukosa. Meskipun hiperglikemia biasanya membaik setelah persalinan, wanita dengan diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes melitus tipe 2 pada masa mendatang.

Secara klinis, diabetes melitus gestasional sering kali tidak menimbulkan gejala yang jelas, sehingga deteksi melalui skrining rutin selama kehamilan menjadi sangat penting. Hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko komplikasi obstetri, seperti preeklampsia, preterm birth, makrosomia, persalinan operatif, serta hipoglikemia neonatal. Penatalaksanaan diabetes gestasional berfokus pada pengendalian glukosa darah melalui modifikasi diet, aktivitas fisik, pemantauan glukosa mandiri, dan apabila diperlukan, terapi insulin untuk mencapai target glikemik yang aman bagi ibu dan janin. Pemantauan pascapersalinan tetap diperlukan untuk menilai apakah intoleransi glukosa menetap dan untuk mencegah perkembangan diabetes di kemudian hari.

3. Etiologi Diabetus Militus

Etiologi diabetes melitus bersifat kompleks, multifaktorial, dan melibatkan interaksi antara faktor genetik, imunologis, metabolik, dan hormonal, serta faktor lingkungan. Mekanisme patogenesis untuk setiap jenis diabetes berbeda-beda, tetapi semuanya berujung pada hiperglikemia kronis karena ketidakseimbangan antara produksi insulin tubuh dan kebutuhannya (ADA, 2020)

Destruksi autoimun terhadap sel beta pankreas adalah penyebab utama diabetes melitus tipe 1. Sel T melakukan ini dengan merespons antigen sel beta tertentu seperti insulin, GAD65, IA-2, dan ZnT8. Autoantibodi terhadap antigen tersebut menunjukkan kerusakan imun. Sangat banyak pengaruh dari faktor genetik, terutama pada lokus HLA kelas II (DR3, DR4), yang meningkatkan kerentanan terhadap reaksi autoimun. Orang

yang memiliki predisposisi genetik, aktivasi imun yang tidak normal dapat dimulai oleh pemicu lingkungan seperti infeksi virus (seperti enterovirus), paparan toksin, atau stres metabolik tertentu. Semua hal ini menyebabkan kerusakan sel beta secara bertahap, menyebabkan defisiensi insulin absolut, karakteristik diabetes tipe 1 (Hardianto, 2020)

Diabetes melitus tipe 2 bersifat metabolik dan memiliki etiologi yang lebih beragam. Resistensi insulin dan gangguan fungsi sel beta adalah komponen utama patogenesisnya. Obesitas sentral, peningkatan asam lemak bebas, dan inflamasi kronis tingkat rendah yang berasal dari jaringan adiposa viseral adalah faktor utama yang mempengaruhi resistensi insulin. Sitokin proinflamasi seperti TNF-α, IL-6, dan resistin mengganggu sinyal insulin pada hati dan jaringan otot, sehingga hormon tersebut kurang efektif. Pada awalnya, sel beta pankreas meningkatkan sekresi insulin sebagai mekanisme kompensasi. Sebagai akibat dari stres metabolik dan glukotoksisitas, kompensasi akhirnya gagal, menyebabkan defisiensi insulin relatif. Dalam kasus diabetes tipe 2, faktor genetik juga berperan, terutama gen yang berkaitan dengan fungsi sel beta seperti TCF7L2, KCNJ11, dan PPARG. Selain itu, gaya hidup yang tidak aktif, diet yang mengandung banyak kalori, penuaan, dan penyakit seperti hipertensi dan dislipidemia memperburuk resistensi insulin (Hardianto, 2020)

Faktor utama penyebab diabetes melitus gestasional (DMG) adalah resistensi insulin fisiologis selama kehamilan yang disebabkan oleh peningkatan hormon plasenta seperti human placental lactogen, estrogen, progesteron, kortisol, dan prolaktin. Hormon-hormon ini bertindak sebagai antagonis insulin, sehingga meningkatkan kebutuhan insulin ibu, terutama selama trimester kedua dan ketiga. Ketika kemampuan sel beta untuk meningkatkan sekresi insulin tidak mencukupi untuk mengatasi resistensi, itu disebut diabetes gestasional. Faktor risiko seperti obesitas, sindrom ovarium polikistik, riwayat diabetes dalam keluarga, dan usia ibu yang lebih tua meningkatkan kerentanan karena penurunan cadangan fungsi sel beta sebelum kehamilan. (Hardianto, 2020)

Selain ketiga tipe utama tersebut, diabetes tipe lainnya (other specific types) memiliki etiologi yang lebih bervariasi. Mutasi gen tertentu dapat menyebabkan diabetes monogenik, seperti diabetes neonatal dan MODY. Mutasi ini mengubah cara insulin dibuat dan disekresi. Destruksi sel beta dapat terjadi secara langsung sebagai akibat dari penyakit pankreas eksokrin, seperti pankreatitis kronis, trauma, atau kanker pankreas. Faktor endokrin seperti sindrom Cushing, akromegali, dan hipertiroidisme meningkatkan hormon antagonis insulin, yang menyebabkan hiperglikemia. Obat-

obatan tertentu dapat mengganggu fungsi atau produksi insulin, seperti glukokortikoid, thiazide diuretics, antipsikotik atipikal, dan interferon-α. Infeksi tertentu, gangguan imunologis non-klasik, dan sindrom genetik seperti sindrom Down, sindrom Turner, dan sindrom Prader-Willi, yang menyebabkan perubahan metabolik yang berisiko diabetes, adalah kelompok etiologi lainnya. (Hardianto, 2020)

4. Klomplikasi Diabetus Militus

Hiperglikemia kronis menyebabkan kerusakan progresif pada berbagai organ tubuh melalui mekanisme biokimia yang kompleks. Ini adalah salah satu akibat dari diabetes melitus. Hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat menyebabkan aktivasi jalur patogenik. Ini termasuk peningkatan pembentukan end-products of advance glycation (AGEs), stres oksidatif, disfungsi endotel, aktivasi jalur poliol, dan tingkat rendah inflamasi sistemik. Kombinasi mekanisme ini menyebabkan gangguan pada fungsi pembuluh darah besar dan kecil, yang menyebabkan berbagai komplikasi yang berpotensi berbahaya, baik makroangiopati maupun mikroangiopati (Lestari, 2021).

Pembuluh darah kecil yang mensuplai retina, ginjal, dan saraf perifer adalah sasaran utama komplikasi mikroangiopati diabetes melitus. Hiperglikemia jangka panjang pada retina menyebabkan permeabilitas kapiler yang meningkat, oklusi mikrovaskular, dan proliferasi pembuluh darah baru yang rapuh. Tanda retinopati diabetik yang dapat menyebabkan kebutaan. Pada ginjal, nefropati diabetik dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronis dan gagal ginjal terminal karena glomerulosklerosis, penebalan membran basal glomerulus, dan hiperfiltrasi glomerulus yang terus-menerus. Kerusakan mikrovaskular dan akumulasi AGE mengganggu fungsi saraf sensorik, motorik, dan otonom pada sistem saraf periferi. Neuropati diabetik menyebabkan penurunan sensasi, nyeri neuropatik, dan gangguan fungsi otonom.

Diabetes melitus juga menyebabkan masalah makrovaskular, yang mencakup pembuluh darah besar, dan terkait erat dengan peningkatan aterosklerosis. Diabetes meningkatkan risiko penyakit jantung koroner, termasuk infark miokard, karena peningkatan kadar lipid aterogenik, disfungsi endotel, dan inflamasi vaskular kronis. Penyakit arteri perifer, yang ditandai oleh penurunan perfusi darah ke ekstremitas, dapat menyebabkan iskemia kritis, ulkus kronis, dan amputasi, adalah komplikasi lainnya. Melalui aterosklerosis dan gangguan autoregulasi aliran darah otak, diabetes meningkatkan risiko stroke iskemik di tingkat serebrovaskular. Komplikasi metabolik akut dapat terjadi, terutama ketika regulasi glukosa terganggu. Pada diabetes tipe 1,

kekurangan insulin absolut dapat menyebabkan ketoasidosis diabetik, suatu kondisi serius yang disebabkan oleh peningkatan produksi badan keton, asidosis metabolik, dan dehidrasi berat. Pada diabetes tipe 2, terutama pada pasien usia lanjut atau mereka yang mengalami stres metabolik berat, dapat terjadi hiperglikemia hiperosmolar non-ketotik, yang ditandai dengan hiperglikemia ekstrem, dehidrasi parah, dan gangguan kesadaran.

Diabetes tidak hanya menyebabkan masalah vaskular dan metabolik, tetapi juga mempengaruhi banyak organ dan sistem tubuh lainnya. Akibat ketidakfungsian neutrofil, penurunan angiogenesis, dan gangguan perfusi perifer, gangguan sistem imun membuat penderita diabetes lebih rentan terhadap infeksi bakteri, virus, maupun jamur. Kombinasi neuropati, iskemia, dan infeksi, komplikasi pada kaki atau kaki diabetik adalah salah satu gejala klinis yang paling umum. Komplikasi muskuloskeletal seperti osteoartritis, bahu yang dingin, dan penurunan kekuatan otot juga terkait dengan diabetes. Neuropati otonom dapat menyebabkan gastroparesis, konstipasi, atau diare kronis pada sistem gastrointestinal, dan pada sistem genitourinaria dapat menyebabkan masalah ereksi pada pria dan masalah lubrikasi serta infeksi saluran kemih berulang pada wanita. Komplikasi diabetes melitus menunjukkan efek hiperglikemia kronis pada banyak jaringan tubuh, mulai dari pembuluh darah kecil hingga besar. Untuk mengurangi morbiditas, kualitas hidup, dan kematian penderita diabetes, pengendalian glukosa darah yang ideal, deteksi komplikasi, dan pengobatan yang tepat sangat penting.

B. Perfusi Perifer pada Pasien Diabetes Mellitus

1. Definisi Perfusi Perifer

Perfusi perifer adalah proses aliran darah ke jaringan tubuh bagian distal (tungkai atau ekstremitas bawah), yang penting untuk suplai oksigen dan nutrisi seluler (Smeltzer & Bare, 2022). Pada pasien DM, gangguan perfusi perifer sering terjadi akibat aterosklerosis dan neuropati yang mengurangi sensasi serta memperlambat penyembuhan luka.

Perfusi perifer tidak efektif merupakan penurunan sirkulasi darah pada level kapiler yang dapat mengganggu fungsi metabolism tubuh. Hal ini dapat terjadi karena peningkatan mobilisasi lemak dari daerah penyimpanan lemak, hal ini menyebabkan matabolisme lemak menjadi abnormal dibuktikan dengan adanya endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah. Endapan kolesterol tersebut dapat menurunkan sirkulasi darah karena pembuluh darah semakin menyempit.

2. Proses Terjadinya Perfusi Perifer Tidak Efektif Pada Pasien Diabetes Mellitus

Resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin adalah dua masalah yang terkait dengan insulin dan gangguan sekresi pada diabetes melitus. kurangnya pemakaian glukosa oleh sel-sel tubuh, yang menyebabkan konsentrasi glukosa darah naik antara 300 dan 1200 mg/dL. Mobilisasi lemak dari daerah penyimpanan lemak meningkat, yang menyebabkan metabolisme lemak yang tidak normal, serta endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah. Retensi insulin menyebabkan hiperglikemia, yang melebihi ambang ginjal normal.

Poliuri disebabkan oleh osmotik diuretik, yang menyebabkan kehilangan sodirum, klorida, potasium, dan pospat (kehilangan cairan dan elektrolit tubuh), dan dehidrasi dan polidipsi. Kekurangan energi menyebabkan penderita lelah dan mengantuk karena protein tubuh berkurang dan karbohidrat digunakan untuk menghasilkan energi. Selama jangka panjang, hiperglikemia menyebabkan arterosklerosis, penebalan membran basalis, dan perubahan pada saraf perifer. Akibatnya, perfusi perifer menjadi tidak efektif.

C. Buerger Allen Exercise

1. Definisi Buerger Allen Exercise

Buerger allen exercise merupakan suatu latihan dengan memberikan posisi ektremitas lebih rendah,tujuannya untuk mencegah gangguan sirkulasi darah dan meningkatkan aliran darah pada ekstremitas bawah dengan melibatkan berbagai sendi gerak atau peregangan ke segala arah. *Bue* (Dwi Agus Yulianto et al., 2020). *Buerger allen exercise* (BAE) adalah suatu terapi modalitas yang dilakukan dengan berbagai variasi gerakan postural aktif di area plantar dengan menerapkan kekukatan gravitasi secara teratur. Mekanisme BAE yaitu dengan perubahan gravitasi pada posisiyang diterapkan dan *muscle pump* melalui gerakan aktif dari pergelangan kaki untuk kelancaran otot pembuluh darah (Rahmi & Rasyid, 2023)

Tujuan dari latihan ini adalah untuk meringankan gejala pada pasien dengan kurangnya kapasitas arteri pada tungkai bawah. Latihan ini memanfaatkan kekukatan gravitasi bumi untuk membantu mengkosongkan dan mengisi kolom darah secara bergantian, yang akhirnya meningkatkan tranportasi vaskuler. Latihan ini berfokus pada perubahan postur dan sirkulasi perifer yang dihasilkan oleh pengendalian gravitasi dan penerapan kontraksi otot (Dwi Agus Yulianto et al., 2020)

2. Tujuan Buerger Allen Exercise

Buerger-Allen Exercise (BAE) adalah metode latihan fisioterapi yang dimaksudkan untuk meningkatkan perfusi perifer dan sirkulasi darah pada ekstremitas bawah, terutama pada pasien dengan penyakit arteri perifer dan diabetes mellitus tipe 2. Untuk meningkatkan aliran darah arteri dan vena di tungkai bawah, latihan ini melibatkan sejumlah gerakan terstruktur yang memanfaatkan perubahan posisi (seperti elevasi dan dependen) dan kontraksi otot aktif (Thakur2022). Tujuan latihan Buerger-Allen dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Meningkatkan sirkulasi perfusi perifer

Tujuan dari latihan Buerger-Allen (BAE) adalah untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer dan perfusi jaringan pada ekstremitas bawah melalui sejumlah gerakan postur yang sistematis, termasuk elevasi, posisi dependen, dan secara aktif kontraksi dan relaksasi otot. Perubahan posisi ini, gaya gravitasi membantu aliran darah arteri menuju jaringan distal, sementara kontraksi otot berfungsi sebagai pompa otot yang meningkatkan pengosongan vena dan memperbaiki aliran balik vena ke jantung. Kombinasi mekanisme ini menghasilkan distribusi oksigen dan nutrisi yang lebih baik ke jaringan perifer yang mengalami gangguan perfusi (Ariani et al., 2021). Perubahan struktural dan fungsional pembuluh darah yang berlangsung lama sering menyebabkan gangguan sirkulasi perifer pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Terbukti bahwa latihan Buerger-Allen dapat meningkatkan nilai Ankle-Brachial Index (ABI), yang merupakan indikator klinis penting untuk mengukur kecukupan aliran darah arteri ke ekstremitas bawah. Peningkatan nilai ABI menunjukkan peningkatan perfusi perifer dan fungsi vaskular, sehingga latihan Buerger-Allen dapat menjadi intervensi non-farmakologis yang efektif untuk membantu mencegah iskemia jaringan dan ulkus kaki. (Karthikayan & Nirmala, 2022)

b. Mengurangi resiko komplikasi diabetes mellitus

Pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 2, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan perubahan struktural dan fungsional pada pembuluh darah, baik pada sistem mikrovaskular maupun makrovaskular. Perubahan ini termasuk penebalan dinding pembuluh darah, penurunan elastisitas vaskular, dan gangguan fungsi endotel, yang secara keseluruhan menyebabkan penurunan aliran darah perifer. Gangguan sirkulasi ini sering disertai dengan neuropati perifer, penurunan

tekanan darah, dan penyakit jantung. Melalui peningkatan aliran darah dan perfusi oksigen ke jaringan distal ekstremitas bawah, latihan Buerger-Allen bertujuan untuk mengurangi risiko komplikasi vaskular tersebut. Latihan Buerger-Allen secara teratur memanfaatkan perubahan posisi dan kontraksi otot, mendukung proses metabolisme sel dan mempertahankan integritas jaringan. Perbaikan perfusi perifer yang dihasilkan dari latihan ini diharapkan dapat menurunkan risiko luka, infeksi, dan amputasi pada ekstremitas bawah, sekaligus membantu mempertahankan integritas jaringan (Salam, 2020)

c. Meningkatkan sensitivitas dan fungsi neuromuskular

Neuropati perifer, yang ditandai dengan penurunan aliran darah ke jaringan saraf, gangguan transmisi impuls saraf, dan penurunan sensitivitas pada ekstremitas bawah, seringkali dikaitkan dengan gangguan perfusi perifer pada pasien diabetes mellitus. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kemampuan persepsi sensorik seperti nyeri, sentuhan, dan suhu, serta penurunan fungsi neuromuskular yang berdampak pada keseimbangan, kekuatan otot, dan koordinasi gerak. Neuropati perifer meningkatkan risiko cedera yang tidak disadari dan risiko ulkus kaki diabetik jika tidak ditangani dengan benar. Tujuan latihan Buerger-Allen adalah untuk mendukung perbaikan fungsi saraf perifer dengan meningkatkan sirkulasi darah lokal dan meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan saraf dan jaringan sekitarnya.

Diharapkan bahwa perbaikan perfusi ini akan membantu mempertahankan sensitivitas jaringan subkutan dan kulit pada ekstremitas bawah sambil mendukung fungsi neuromuskular yang lebih baik. Latihan Buerger-Allen secara teratur dapat mencegah neuropati perifer berkembang lebih lanjut dan membantu pasien diabetes mellitus melakukan aktivitas sehari-hari dengan lebih aman dan mandiri (Firdaus, 2024)

d. Merangsang aktivitas *Muscle Pump* untuk optimalisasi aliran vena

Dalam latihan Buerger-Allen, gerakan aktif berfungsi sebagai pompa otot, terutama melalui kontraksi dan relaksasi otot betis, yaitu otot gastrocnemius dan soleus. Aktivitas otot ini berkontribusi pada pengosongan kolom darah vena dan pengisian kembali aliran darah arteri di ekstremitas bawah. Secara fisiologis, proses ini meningkatkan tekanan intravaskular, yang memungkinkan aliran darah berjalan lebih baik, terutama pada jaringan perifer yang mengalami masalah perfusi. Mengaktifkan pompa otot secara teratur, latihan Buerger-Allen membantu

membuka dan memaksimalkan jalur sirkulasi kolateral lokal yang sebelumnya kurang efektif karena gangguan vaskular. Mekanisme ini membantu mengurangi stasis darah dan kongesti vaskular pada ekstremitas bawah, yang sering terjadi pada pasien diabetes mellitus. Mengurangi kongesti dan meningkatkan aliran darah yang efektif, suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan perifer dapat meningkat sehingga membantu perbaikan perfusi jaringan dan mencegah lebih banyak komplikasi vaskular pada ekstremitas bawah (Jannaim, 2018)

e. Mendukung intervensi non-farmakologis dalam menajemen penyakit kronis

Buerger-Allen Exercise adalah intervensi non-farmakologis yang penting untuk pasien dengan penyakit vaskular kronis, khususnya diabetes mellitus. Latihan ini dibuat sederhana, aman, dan berkelanjutan sehingga pasien dapat menerapkannya secara mandiri sebagai bagian dari perawatan harian di rumah. Tujuan dari latihan Buerger-Allen adalah untuk menjaga sirkulasi darah perifer yang adekuat, terutama pada ekstremitas bawah yang rentan terhadap gangguan perfusi akibat perubahan vaskular yang berlangsung lama. Latihan Buerger-Allen membantu mencegah gangguan vaskular menjadi lebih parah dengan meningkatkan aliran darah, mengoptimalkan perfusi jaringan, dan mempertahankan fungsi vaskular tanpa menggunakan terapi farmakologis. Metode ini dapat meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes mellitus dan sejalan dengan prinsip manajemen perawatan mandiri dalam pengendalian penyakit kronis (Hapipah, 2023)

3. Mekanisme Kerja Buerger Allen Exercise

Untuk meningkatkan sirkulasi darah perifer, khususnya pada ekstremitas bawah, latihan Buerger-Allen menggunakan kombinasi mekanisme fisiologis yang mencakup perubahan posisi ekstremitas, pemanfaatan gaya gravitasi, dan kontraksi dan relaksasi otot rangka. Mekanisme kerja BAE dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Posisi elevasi menurunkan kongesti vena.

Posisi elevasi membantu mengurangi kongesti vena karena memungkinkan aliran darah keluar dari ekstremitas bawah dengan bantuan gaya gravitasi. Ini mengurangi stasis darah dan tekanan intravaskular pada jaringan perifer. Kondisi vaskular menjadi lebih baik untuk pengisian ulang darah arteri pada tahap berikutnya (Smeltzer et al., 2020).

b. Posisi dependen memfasilitasi peningkatan perfusi darah ke ekstremitas.

Menggunakan gaya gravitasi untuk mempercepat aliran darah menuju jaringan distal, posisi dependen memungkinkan peningkatan perfusi darah arteri ke ekstremitas bawah. Pada posisi ini dapat mendistribusikan oksigen dan nutrisi yang lebih baik ke jaringan perifer, khususnya pada pasien dengan diabetes mellitus dan penyakit jantung lainnya (Hinkle & Cheever, 2022).

c. Posisi horizontal menstabilkan sirkulasi dan meningkatkan aliran balik vena.

   Posisi horizontal dilakukan dengan cara ekstremitas bawah dipertahankan sejajar dengan tubuh untuk menstabilkan sirkulasi darah dan meningkatkan aliran balik vena secara fisiologis. Posisi ini memungkinkan keseimbangan aliran darah arteri dan vena, yang membantu mempertahankan perfusi jaringan yang optimal dan mencegah kelelahan vaskular (Berman et al., 2020).

d. Rangkaian ini memberikan pumping effect yang merangsang pembentukan kolateral vaskuler.

   Serangkaian perubahan posisi ini menyebabkan efek pompa yang berkelanjutan, yang secara fisiologis mendorong pembentukan dan operasi sirkulasi kolateral vaskular pada ekstremitas bawah. Sirkulasi kolateral ini berfungsi sebagai jalur alternatif aliran darah ketika pembuluh darah utama terganggu. Ini membantu peningkatan perfusi perifer dan mencegah perkembangan komplikasi vaskular (Ariani et al., 2021; Karthikayan & Nirmala, 2020).

4. Prosedur Pelaksanaan Buerger Allen Exercise

Tujuan dari latihan Buerger Allen adalah untuk meningkatkan perfusi perifer ekstremitas bawah dengan mengubah posisi tubuh terhadap gaya gravitasi. Latihan ini tidak memerlukan penggunaan obat. Latihan ini sangat direkomendasikan untuk pasien dengan gangguan sirkulasi perifer, terutama pada penderita diabetes melitus yang berisiko mengalami penurunan aliran darah ke ekstremitas bawah. Menurut buku panduan kombinasi Buerger Allen Exercise dan Sensory Plantar Stimulation (SPA), latihan ini harus dilakukan secara sistematis dan terstruktur untuk memaksimalkan peningkatan sirkulasi darah dan oksigenasi jaringan perifer (Wahyuni & Sari, 2020).

Prosedur pelaksanaan Buerger Allen Exercise terdiri dari tiga tahap utama yang dilakukan secara berurutan.

a. Tahap pertama adalah posisi elevasi. Pasien diletakkan berbaring terlentang dengan kedua tungkai diangkat membentuk sudut sekitar 45 hingga 90 derajat selama 2 hingga 3 menit atau hingga pucat di ekstremitas. Tujuan dari posisi ini adalah untuk

mengeluarkan darah vena dari ekstremitas bawah untuk menyiapkan pembuluh darah untuk langkah berikutnya. Pada tahap ini, perawat harus mengamati perubahan warna kulit pasien dan memastikan mereka nyaman (Wahyuni & Sari, 2020).

b. Tahap kedua adalah duduk dalam posisi dependen, atau duduk dengan kedua tungkai menjuntai ke bawah selama tiga hingga lima menit hingga warna kulit ekstremitas menjadi hangat atau kemerahan. Posisi ini memanfaatkan gaya gravitasi untuk meningkatkan aliran darah arteri ke perifer. Ini memicu vasodilatasi dan meningkatkan perfusi jaringan. Tahap ini sering dikombinasikan dengan stimulasi plantar sensorik halus untuk meningkatkan respons vaskular dan neuromuskular pada kaki dalam pedoman Buerger Allen Exercise and SPA Combination (Sari et al., 2021).
c. Tahap terakhir adalah berbaring terlentang dengan kedua tungkai sejajar dengan tubuh selama 3-5 menit dalam posisi horizontal. Posisi ini membantu sirkulasi darah kembali normal dan melindungi pembuluh darah perifer dari kelelahan. Seluruh rangkaian latihan ini biasanya dilakukan 2-3 kali siklus dalam satu sesi, dan dapat dilakukan secara rutin 1–2 kali per hari sesuai dengan kondisi dan toleransi pasien (Smeltzer & Bare, 2019).

Buku panduan kombinasi Buerger Allen Exercise dan SPA menekankan bahwa pasien harus dapat melakukan latihan secara mandiri dan benar di rumah dengan pendidikan yang cukup. Pendidikan mencakup tujuan latihan, langkah-langkah yang harus dilakukan, durasi, dan tanda-tanda yang harus diperhatikan selama latihan. Buerger Allen Exercise meningkatkan perfusi perifer dan mencegah komplikasi vaskular pada pasien diabetes dengan prosedur yang tepat dan konsisten (Wahyuni & Sari, 2020).

D. Edukasi Kesehatan

1. Definisi Edukasi Kesehatan

Salah satu cara untuk meningkatkan pengetahuan dan perilaku individu, kelompok, dan masyarakat adalah melalui edukasi kesehatan. Pendidikan kesehatan adalah jenis pengalaman yang membantu membangun kebiasaan, sikap, dan pengetahuan yang berkaitan dengan individu, masyarakat, dan budaya (Maulana, 2017). Namun, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), "edukasi" didefinisikan sebagai "pendidikan".

Edukasi kesehatan merupakan suatu proses terencana dan sistematis yang bertujuan

untuk mengajarkan individu atau kelompok keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diperlukan untuk mempertahankan dan meningkatkan kesehatan mereka. Edukasi kesehatan tidak hanya memberi tahu orang tentang kesehatan mereka, tetapi juga membantu mereka membuat keputusan dan tindakan kesehatan mereka sendiri. Edukasi kesehatan, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam perawatan diri secara berkelanjutan, menjadi komponen penting dari perawatan keperawatan (Mahardini et al., 2023).

Edukasi kesehatan merupakan upaya sistematis untuk meningkatkan pengetahuan, perilaku, sikap, dan keterampilan tentang masalah kesehatan bagi individu, kelompok, atau masyarakat melalui persuasi, dorongan, ajakan, penyediaan informasi, kesadaran, dan pengalaman untuk meningkatkan perilaku yang berkaitan dengan kesehatan.

2. Tujuan Edukasi Kesehatan

Menurut Undang-Undang Kesehatan No. 23 tahun 1992, tujuan pendidikan adalah untuk membantu orang menjadi produktif secara ekonomi dan sosial dengan meningkatkan kemampuan mereka untuk merawat dan meningkatkan tingkat kesehatan mereka secara fisik, mental, dan sosial. Pendidikan kesehatan harus dimasukkan ke dalam semua program kesehatan. Tujuannya mencegah penyakit menular, meningkatkan sanitasi lingkungan, gizi masyarakat, layanan kesehatan, dan program kesehatan lainnya.

Tujuan edukasi kesehatan adalah sebagai berikut: (Pusatiningsih, 2017)

a. Menjadikan kesehatan sebagai hal yang penting bagi masyarakat
b. Memberikan dukungan untuk mencapai tingkat kesehatan terbaik bagi individu dan kelompok
c. Mendorong pengembangan dan penggunaan layanan kesehatan yang tepat.

3. Metode Edukasi Kesehatan

Terdapat beberapa metode edukasi kesehatan adalah sebagai berikut: (Indrayani&Syafar, 2020)

a. Berdasarkan Teknik komunikasi :
    1) Metode penyuluhan langsung

        Metode penyuluhan langsung merupakan metode yang melibatkan interaksi secara langsung atau tatap muka, baik secara individu maupun kelompok.

Tenaga kesehatan dapat menyampaikan informasi kesehatan secara jelas, sementara sasaran edukasi memiliki kesempatan untuk bertanya, memberikan tanggapan, dan menceritakan masalah mereka. Penyuluhan langsung dinilai efektif karena pesan kesehatan dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tingkat pemahaman, dan kondisi sasaran.

Dalam pelaksanaanya penyuluhan langsung biasanya dilakukan melalui ceramah singkat yang melibatkan diskusi dan tanya jawab. Tenaga kesehatan memberikan penjelasan sederhana dan sistematis tentang materi edukasi, sasaran memiliki kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. Penyuluhan langsung memungkinkan tenaga kesehatan untuk menilai secara langsung tingkat pemahaman dan sikap positif terhadap perilaku kesehatan yang disarankan. Metode penyuluhan langsung sangat cocok untuk intervensi keperawatan nonfarmakologis yang memerlukan keterampilan psikomotor, seperti latihan fisik atau perawatan diri. Demonstrasi atau praktik langsung membantu siswa memahami materi dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

2) Metode penyuluhan tidak langsung

Metode penyuluhan tidak langsung merupakan cara menyampaikan pesan kesehatan melalui media tanpa kontak tatap muka secara langsung antara penyuluh dan sasaran. Tujuan dari metode ini adalah untuk menjangkau sasaran yang lebih luas, heterogen, dan tersebar secara geografis dengan menyampaikan informasi dengan cara yang informatif, persuasif, dan edukatif. Metode ini digunakan dalam praktik promosi kesehatan ketika tidak mungkin melakukan penyuluhan secara langsung karena keterbatasan waktu, tenaga, atau kondisi sasaran.

Media yang digunakan untuk penyuluhan sangat beragam dan berkembang seiring kemajuan teknologi, karena mudah dibuat dan dapat dibaca berulang kali, media cetak seperti leaflet, booklet, poster, dan majalah kesehatan lebih sering digunakan dalam metode penyuluhan tidak langsung. Media ini meningkatkan pengetahuan, terutama jika dibuat dengan bahasa yang mudah dipahami, memiliki visual yang menarik, dan sesuai dengan fitur target. Media digital dan elektronik menjadi metode yang mendominasi dalam penyuluhan tidak langsung. Media digital mencakup pesan singkat (SMS), aplikasi kesehatan (m-health), media sosial, website, dan platform telehealth, sedangkan

media elektronik seperti radio, televisi, dan video edukasi. Metode penyuluhan dengan menggunakan media digital dan elektronik dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan kepatuhan perilaku kesehatan, terutama pada pasien dengan penyakit kronis, karena bersifat fleksibel, interaktif, dan mudah digunakan.

Pendekatan berulang, atau reinforcement, dapat digunakan dengan metode penyuluhan tidak langsung, contohnya dengan mengirimkan pesan pengingat atau materi instruksional secara berkala. Metode ini terbukti berhasil dalam mempertahankan perubahan perilaku kesehatan, terutama dalam kasus intervensi yang berlangsung lama. Tingkat literasi kesehatan, kemampuan untuk mengakses teknologi, dan keinginan sasaran untuk memanfaatkan media yang disediakan adalah semua faktor yang sangat memengaruhi efektivitas metode ini. Penyuluhan tidak langsung merupakan cara penting untuk mempromosikan dan mengajarkan kesehatan kontemporer. Agar pesan kesehatan dapat diterima dan dipahami secara optimal, pemilihan media harus disesuaikan dengan tujuan penyuluhan, demografi sasaran, dan konteks sosial dan budaya.

b. Berdasarkan sasaran :

1) Pendekatan individu

Edukasi kesehatan pendekatan individu adalah pendekatan yang ditujukan kepada individu dengan mempertimbangkan kondisi kesehatan, kebutuhan, kemampuan, dan latar belakang sosial dan budaya setiap orang. Tujuan dari edukasi sasaran individu adalah untuk membantu seseorang memahami masalah kesehatannya secara menyeluruh sehingga mereka dapat membuat keputusan dan melakukan perubahan perilaku yang sesuai untuk meningkatkan atau mempertahankan derajat kesehatan mereka. Pemateri dapat menyesuaikan materi, teknik, dan media pendidikan dengan tingkat pengetahuan, dorongan, dan kesiapan peserta didik untuk mendapatkan informasi. Pendekatan individu sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kepatuhan terhadap anjuran kesehatan, terutama bagi mereka yang menderita penyakit jangka panjang yang membutuhkan pengelolaan jangka panjang.

Edukasi kesehatan dengan pendekatan individu memungkinkan evaluasi langsung pemahaman dan respons individu terhadap informasi yang diberikan,

hal ini memungkinkan umpan balik segera dan koreksi terhadap kesalahan persepsi. Edukasi individual meningkatkan manajemen self-care dan kualitas hidup pasien karena pasien merasa lebih diperhatikan dan bertanggung jawab atas kesehatannya sendiri. Sasaran individu dalam pendidikan kesehatan adalah metode yang efektif untuk mendorong perubahan perilaku kesehatan secara khusus dan berkelanjutan. Kesuksesan metode ini sangat bergantung pada kemampuan guru untuk membangun hubungan terapeutik, menyampaikan informasi dengan cara yang jelas, dan mendorong orang untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari.

2) Pendekatan kelompok

Dalam edukasi kesehatan, pendekatan kelompok digunakan untuk menyampaikan informasi dan pembelajaran kesehatan kepada sekelompok orang dengan karakteristik, kebutuhan, atau masalah kesehatan yang serupa. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku kesehatan melalui proses belajar bersama, interaksi antara anggota kelompok, dan dukungan sosial yang terbentuk dalam kelompok. Edukator kesehatan membantu dalam pendekatan kelompok dengan mendorong anggota kelompok untuk berpartisipasi. Interaksi kelompok dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri peserta untuk menerapkan perilaku sehat karena contoh dan dukungan dari sesama anggota kelompok yang menghadapi situasi serupa, sehingga proses diskusi, tukar pengalaman, dan pemecahan masalah secara bersama memungkinkan peserta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan dengan pendidikan satu arah.

Karena pendekatan kelompok dapat mencapai lebih banyak tujuan dalam satu waktu, dianggap lebih efektif daripada pendidikan individual. Metode ini banyak digunakan dalam program yang mempromosikan dan mencegah penyakit, seperti instruksi tentang mengelola penyakit kronis, perilaku hidup bersih dan sehat, dan program kesehatan masyarakat di komunitas. Studi menunjukkan bahwa edukasi kesehatan berbasis kelompok meningkatkan kepatuhan, keterampilan, dan perubahan perilaku, terutama ketika dilakukan bersama dengan kegiatan interaktif seperti diskusi dan demonstrasi. Dinamika kelompok, kemampuan fasilitator, dan kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta adalah semua faktor yang sangat memengaruhi keberhasilan pendekatan

kelompok. Jika tidak dikelola dengan baik, perbedaan tingkat pengetahuan, latar belakang pendidikan, dan motivasi antara anggota kelompok dapat menjadi tantangan. Untuk mencapai tujuan edukasi kesehatan yang optimal, perencanaan yang cermat dan pendekatan yang partisipatif sangat penting.

E. Keterampilan Pasien

Keterampilan merupakan kemampuan atau keunggulan yang dimiliki seseorang untuk memanfaatkan akal, ide, pemikiran, dan kreativitasnya untuk melakukan, mengubah, menyelesaikan, atau menciptakan sesuatu yang lebih bermakna sehingga menghasilkan nilai dari hasil kerja (Nasihudin & Hariyadin, 2021)

Keterampilan membutuhkan pelatihan, tetapi kemampuan dasar yang dimiliki setiap orang dapat membantu dan mempercepat proses dalam menghasilkan sesuatu yang lebih bernilai. Pada dasarnya keterampilan akan berkembang lebih baik jika diasah dan dilatih secara teratur, yang dapat meningkatkan kemampuan hingga mencapai tingkat keahlian atau penguasaan yang lebih tinggi (Iverson (2015, dikutip dari Nidyawati, 2022)).

Berbagai faktor yang saling terkait dapat memengaruhi keterampilan seseorang. Menurut Widyatun (2005), yang dikutip dalam jurnal Yuliana dan Wulan Yanuari (2021) mengungkapkan motivasi, pengalaman, dan keahlian adalah tiga komponen utama yang mendukung keterampilan seseorang. Dorongan internal yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu tertentu disebut motivasi. Individu yang sangat bermotivasi cenderung lebih aktif dalam belajar dan berlatih, sehingga mereka dapat meningkatkan keterampilan mereka secara maksimal. Keahlian adalah kemampuan khusus yang dimiliki seseorang sebagai hasil dari pembelajaran dan latihan, yang memungkinkan mereka melakukan suatu aktivitas dengan lebih tepat dan efektif sesuai dengan prosedur yang telah dipelajari. Pengalaman berfungsi sebagai sarana pembelajaran dari aktivitas yang telah dilakukan sebelumnya, yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan melalui proses pengulangan dan refleksi.

Selain faktor internal tersebut, faktor eksternal juga berperan penting dalam pengembangan keterampilan. Media pembelajaran memiliki peranan yang signifikan dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan dan kompetensi. Pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan mendorong perubahan perilaku peserta didik. Media pembelajaran yang bersifat interaktif, seperti permainan edukatif, papan atau buku interaktif, serta media audiovisual, terbukti mampu meningkatkan keterampilan anak karena dapat merangsang minat belajar,

meningkatkan keterlibatan aktif, dan mempermudah pemahaman materi selama proses pembelajaran (Delina Rosa, I Wayan Suastra, & Sariyasa, 2023)

F. Kepatuhan

1. Pengertian Kepatuhan

Beberapa istilah digunakan untuk menggambarkan kepatuhan pasien, yaitu *compliance, adherence*, dan *persistence*. *Compliance* menggambarkan bagaimana pasien secara pasif mengikuti arahan atau rekomendasi terapi yang diberikan oleh tenaga kesehatan, sedangkan *adherence* menggambarkan bagaimana pasien secara lebih aktif mengikuti pengobatan yang diresepkan (Kurniati, 2018). Kepatuhan dalam psikologi kesehatan didefinisikan sebagai kesesuaian perilaku seseorang dengan rekomendasi atau informasi kesehatan yang diberikan oleh profesional kesehatan dan media promosi kesehatan, yang dipengaruhi oleh faktor kognitif dan afektif. Karena menunjukkan pengelolaan diri yang aktif dan kerja sama dalam menjalankan pengobatan, istilah "kepatuhan" menjadi lebih populer saat ini .

Kepatuhan dapat didefinisikan oleh beberapa ahli sebagai perilaku seseorang dalam mengikuti saran terapi, seperti mengonsumsi obat, menjalani diet, dan mengubah gaya hidup sesuai dengan saran dokter. Kepatuhan juga didefinisikan sebagai sejauh mana pasien berperilaku sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh profesional kesehatan dan ketidakpatuhan dapat disebabkan oleh lupa atau salah memahami instruksi. Kepatuhan terhadap pengobatan menunjukkan bahwa pasien terlibat dengan terapi secara aktif, sadar, dan berkelanjutan untuk membantu proses penyembuhan (Kurniati, 2018).

Kepatuhan adalah kondisi yang ditunjukkan oleh serangkaian perilaku individu yang mematuhi aturan, arahan, atau norma yang berlaku, dan ditandai oleh keteraturan, ketertiban, dan keinginan untuk mematuhi peraturan tersebut. Kepatuhan dapat muncul secara sukarela maupun karena adanya kekuasaan, paksaan, atau keinginan seseorang untuk diterima dalam kelompok sosial mereka. Kepatuhan berkaitan dengan penerimaan terhadap norma, kepercayaan terhadap pihak yang memberi perintah, dan kesediaan individu untuk melaksanakan aturan tersebut. Aspek kepatuhan terdiri dari tiga dimensi utama, yaitu kepercayaan terhadap tujuan dan keadilan aturan, penerimaan individu terhadap perintah atau tuntutan yang diberikan, dan tindakan nyata dalam melaksanakan aturan tersebut secara sadar. Ketiga aspek ini menunjukkan bahwa kepatuhan tidak hanya berkaitan dengan sikap, tetapi juga tercermin dalam perilaku nyata individu. Berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, memengaruhi kepribadian dan keyakinan individu;

faktor eksternal mencakup pembiasaan dan proses sosialisasi, manfaat atau kegunaan aturan, identifikasi individu dengan kelompok, lingkungan sosial, dan efek informasi yang diterima. Terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi kepatuhan, termasuk imbalan, kontrol, dorongan, dan ideologi yang mendukung aturan dan kekuasaan (Riadi, 2021)

G. Penelitian Terdahulu

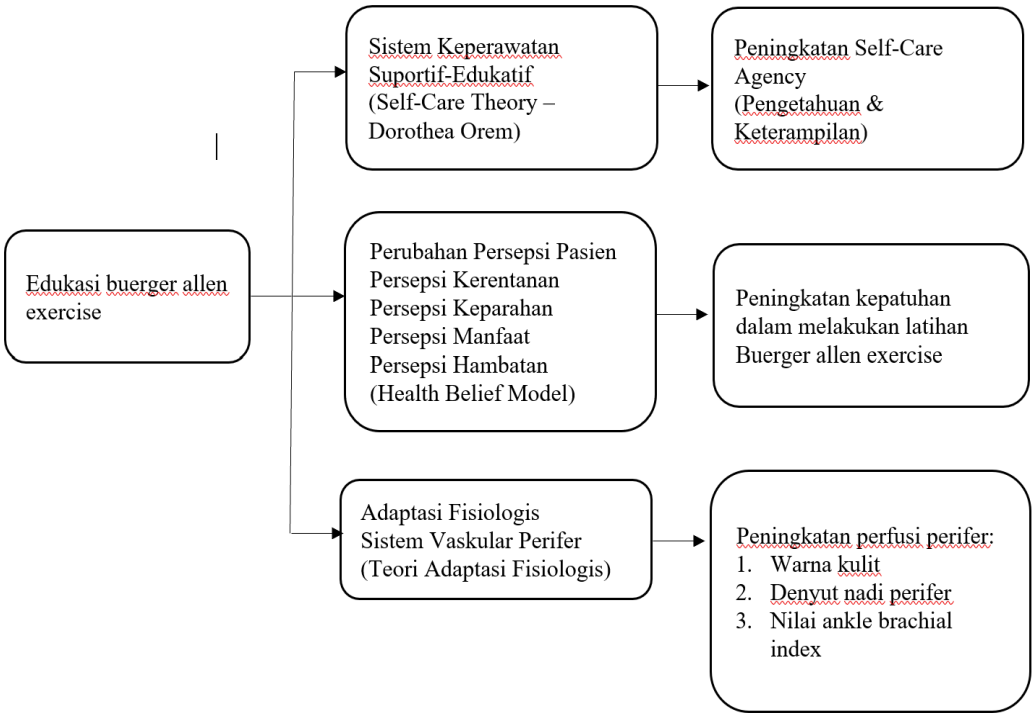
Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Relevansi dengan Penelitian
Alfin, Rayasari, Anggraeni, & Atun (2024)	Pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap Perfusi Jaringan Perifer	Terdapat peningkatan nilai Ankle Brachial Index (ABI) setelah pemberian Buerger Allen Exercise, yang menunjukkan peningkatan aliran darah perifer dan perbaikan sirkulasi ekstremitas bawah	Mendukung penggunaan Buerger Allen Exercise sebagai intervensi nonfarmakologis untuk meningkatkan perfusi perifer pada pasien dengan gangguan vaskular
Silvi, Arliza, & Miranda (2024)	Efektivitas Buerger Allen Exercise terhadap Perfusi Perifer	Terjadi peningkatan denyut nadi perifer, perbaikan warna kulit, berkurangnya kram otot, membaiknya kondisi akral, serta peningkatan turgor kulit setelah intervensi	Memperkuat bukti bahwa Buerger Allen Exercise efektif dalam meningkatkan perfusi perifer dan sirkulasi darah
Lutfian et al. (2025)	Pengaruh Edukasi Terstruktur terhadap	Edukasi yang diberikan secara sistematis mampu meningkatkan	Relevan sebagai dasar pentingnya edukasi dalam meningkatkan

	Keterampilan dan Kepatuhan Terapi Latihan	keterampilan dan kepatuhan pasien dalam menjalankan terapi latihan secara benar dan berkelanjutan	keterampilan dan kepatuhan pasien terhadap pelaksanaan Buerger Allen Exercise

Table 2.1 Penelitian terdahulu

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa intervensi latihan seperti *Buerger Allen Exercise* serta edukasi kesehatan yang efektif memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan perfusi perifer, keterampilan, dan kepatuhan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut efektivitas edukasi *Buerger Allen Exercise* terhadap peningkatan keterampilan, kepatuhan, dan perfusi perifer pada pasien diabetes melitus.

H. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Teori yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan teori perilaku kesehatan dan

keperawatan yang mendukung peran latihan fisik dan edukasi dalam meningkatkan kemampuan perawatan diri, kepatuhan, dan respon fisiologis pasien diabetes melitus. Teori-teori yang digunakan dalam penilitian ini meliputi Self-Care Theory oleh Dorothea Orem, Health Belief Model (HBM), dan Teori Adaptasi Fisiologis.

Menurut Self-Care Theory yang dikembangkan oleh Dorothea Orem setiap orang memiliki kemampuan untuk melakukan perawatan diri (self-care agency) untuk mempertahankan kehidupan, kesehatan, dan kesejahteraan. Kemampuan perawatan diri pada pasien diabetes melitus sering mengalami penurunan sebagai akibat dari kurangnya pengetahuan, keterampilan, dan motivasi. Edukasi keperawatan berperan sebagai sistem keperawatan yang suportif-edukatif sehingga dapat membantu pasien menjadi lebih baik dalam merawat dirinya sendiri. Pasien memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang tujuan, manfaat, dan prosedur latihan melalui instruksi Buerger Allen Exercise, sehingga keterampilan mereka dalam melakukan latihan dengan benar dapat meningkat.

Menurut Health Belief Model (HBM), persepsi seseorang terhadap kerentanan (perceived susceptibility, keparahan penyakit (perceived severity), manfaat tindakan (perceived benefits), dan hambatan yang dirasakan (perceived barriers) dapat memengaruhi perilaku kesehatan mereka. Dalam penelitian ini, pasien diabetes melitus yang memahami risiko gangguan perfusi perifer dan komplikasi kaki diabetik akan lebih memahami kerentanan dan keparahan. Edukasi latihan Buerger Allen berperan dalam meningkatkan persepsi tentang manfaat latihan dan mengurangi tantangan, seperti ketakutan melakukan gerakan atau ketidaktahuan tentang teknik latihan. Pasien akan lebih patuh untuk melakukan latihan secara teratur jika mereka mengetahui manfaat yang banyak dan hambatan yang sedikit. Selain aspek perilaku dan kognitif, penelitian ini juga didukung oleh Teori Adaptasi Fisiologis, yang menjelaskan bahwa tubuh manusia mampu beradaptasi terhadap stimulus melalui respon fisiologis tertentu. Latihan seperti Buerger Allen dapat memicu adaptasi fisiologis pada sistem kardiovaskular dan vaskular perifer,apabila dilakukan secara teratur. Selama latihan, perubahan posisi ekstremitas dan kontraksi otot akan meningkatkan *muscle pump,* memperbaiki aliran darah arteri dan vena, dan meningkatkan oksigenasi jaringan. adaptasi fisiologis ditandai dengan peningkatan perfusi perifer, seperti terjadi peningkatan pada denyut nadi perifer, membaiknya warna kulit, dan peningkatan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI).