BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah atau gula darah (hiperglikemia) kronis, yang dihasilkan dari penurunan sekresi insulin (defisiensi insulin), penurunan aksi insulin (resistensi insulin), atau keduanya (Internasional Diabetes Federation., 2021). Klasifkasi diabetes melitus dibagi menjadi 2 jenis yaitu diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2. Diabetes melitus tipe 1 terjadi karena sistem imun menyerang sel beta pankreas, kemudian mengurangi produksi insulin atau tidak sama sekali. Diabetes melitus tipe 2 terjadi karena sel dalam tubuh tidak mampu merespon insulin dengan baik. Polidipsi, polifagi dan poliuri adalah tanda kondisi ini. Tes glukosa harus menunjukkan diagnosis yang dapat ditegakkan: glukosa puasa setidaknya ≥126 mg/dl, glukosa sewaktu setidaknya ≥200 mg/dl, dan HbA1c setidaknya ≥6,5% (International Diabetes Federation, 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Diabetes melitus tipe 2 menyumbang sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes. Pada diabetes melitus tipe 2, respon sel tubuh terhadap insulin berkurang dan hal ini disebut dengan resistensi insulin. Dalam keadaan ini, insulin tidak efektif dan pada awalnya diimbangi dengan peningkatan produksi insulin untuk mempertahankan homeostatis glukosa, namun seiring berjalannya waktu, produksi insulin menurun, sehingga menyebabkan diabetes melitus tipe 2. Umumnya diabetes melitus tipe 2 terlihat pada orang yang berusia lebih dari 45 tahun. Namun, penyakit ini semakin banyak terlihat pada anak-anak, remaja, dan dewasa muda karena meningkatnya tingkat obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan pola makan padat energi (Galicia-garcia *et al*., 2020).

2. Etiologi

Diabetes melitus tipe 2 terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara tingkat insulin dan sensitivitas insulin menyebabkan defisit fungsional insulin. Resistensi insulin bersifat multifaktorial tetapi umumnya berkembang akibat obesitas dan penuaan. Diabetes melitus tipe 2 melibatkan interaksi yang lebih kompleks antara genetika dan gaya hidup. Terdapat bukti jelas yang menunjukkan bahwa diabetes melitus tipe 2 memiliki faktor keturunan yang lebih kuat dibandingkan diabetes melitus tipe 1. Mayoritas pasien dengan penyakit ini memiliki setidaknya satu orang tua dengan diabetes melitus tipe 2 (Galicia-Garcia *et al*., 2020).

Diabetes melitus tipe 2 mencakup kombinasi kompleks faktor antara metabolisme, lingkungan, dan genetik yang berinteraksi dengan satu sama lain. Meskipun diabetes melitus tipe 2 dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah (etnisitas dan riwayat keluarga / predisposisi genetik) memiliki bukti genetik yang kuat, penelitian epidemiologis menunjukkan bahwa banyak kasus diabetes melitus tipe 2 dapat dihindari dengan mengurangi faktor risiko primer yang dapat dimodifikasi seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan kebiasaan makan yang tidak sehat (Galicia-Garcia *et al*., 2020).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3. Patofisiologi

Menurut Galicia-Garcia *et al* (2020) patofisiologi penyakit ini bermula pada tidak berfungsinya lingkaran umpan balik antara kerja insulin dan sekresi insulin menghasilkan kadar glukosa yang tidak normal dalam darah. Dalam kasus disfungsi sel β, sekresi insulin berkurang sehingga membatasi kemampuan tubuh untuk mempertahankan kadar glukosa fisiologis. Di sisi lain, resistensi insulin berkontribusi pada peningkatan produksi glukosa di hati dan penurunan penyerapan glukosa di otot, hati, dan jaringan adiposa.

Meskipun kedua proses tersebut terjadi pada awal patogenesis dan berkontribusi terhadap perkembangan penyakit, disfungsi sel β biasanya lebih parah daripada resistensi insulin. Namun, ketika disfungsi sel β dan

resistensi insulin terjadi, glukosa darah akan meningkat (hiperglikemia) yang mengarah pada perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Galicia-Garcia *et al.*, 2020).

Resistensi insulin disebabkan oleh kelebihan asam lemak dan sitokin proinflamasi, yang menyebabkan gangguan transportasi glukosa dan meningkatkan pemecahan lemak. Karena respons atau produksi insulin tidak memadai, tubuh merespons dengan meningkatkan glukagon, sehingga semakin berkontribusi dalam terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia kronis juga menyebabkan glikasi nonenzimatik pada protein dan lipid. Tingkat glikasi ini dapat diukur melalui uji hemoglobin glikasi (HbA1c). Glikasi menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah kecil di retina, ginjal, dan saraf tepi (Sapra A, Bhandari P., 2023)

4. Komplikasi

Farmaki et al (2021) komplikasi akut diabetes melitus tipe 2 dapat dibedakan menjadi akut dan kronis yaitu :

a. Komplikasi diabetes melitus akut

1) Ketoasidosis diabetik dan koma diabetik

Ketoasidosis diabetik merupakan komplikasi yang berbahaya. Hal ini dianggap sebagai peristiwa mendesak dan memerlukan pemindahan pasien segera ke rumah sakit. Pasien menunjukkan tanda-tanda dehidrasi, nafas Kussmaul (pernafasan dalam, berkepanjangan dan mendesah) dan aspirasi aseton. Seringkali tanda-tanda ini disertai dengan nyeri perut yang menyebar.

Pada awalnya tingkat kesadaran tidak terpengaruh, namun kemudian terjadi penurunan kesadaran secara bertahap yang menyebabkan kantuk, lesu, dan akhirnya koma. Dalam kasus yang lebih parah, akan menyebabkan hipotensi dan syok peredaran darah. Namun dengan pengobatan yang tepat dan tepat waktu, kondisi ketoasidosis diabetikum dapat disembuhkan sepenuhnya.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2) Hipoglikemia

Hipoglikemia terjadi ketika gula darah sangat rendah dan merupakan komplikasi utama pengobatan diabetes. Hal ini dapat disebabkan oleh dosis insulin yang tidak tepat (peningkatan dosis), olahraga yang intens, atau berkurangnya asupan makanan atau karbohidrat. Pasien mengalami iritabilitas dan peningkatan keringat, memungkinkan terjadinya gangguan kesadaran sementara, kehilangan kesadaran dan/atau koma.

Tindakan yang dapat dilakukan apabila terjadi hipoglikemia yaitu dengan diberikan makanan yang mengandung glukosa yang seperti permen, minuman ringan bergula, dll. Namun, jika pasien tidak sadar, diperlukan pemberian glukosa melalui intravena. Gejala hipoglikemia antara lain: keringat berlebih, penglihatan kabur, gemetar, sakit kepala atau pusing, kulit pucat, mudah tersinggung, air mata keluar, kejang-kejang, gangguan perhatian *(abpusing)*, gangguan persepsi, gerakan canggung, rasa kesemutan di sekitar mulut dan keinginan kuat untuk makan.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3) Hiperglikemia

Hiperglikemia disebut suatu kondisi di mana kadar gula darah terlalu tinggi yang tejadi ketika insulin tidak ada, tidak cukupnya insulin dalam darah atau insulin tidak bekerja dengan baik. Hiperglikemia harus diobati karena merupakan penyebab utama komplikasi diabetes yang serius dan mengancam jiwa. Seseorang dengan diabetes melitus lebih sering mengalami hiperglikemia jika melewatkan pengobatannya satu atau lebih dosis yang telah ditentukan.

Penyebab lain yang dapat menyebabkan hiperglikemia termasuk makan makanan manis tanpa pengobatan yang tepat atau kemungkinan infeksi. Hal ini ditangani dengan merancang ulang terapi terapeutik yang sudah digunakan, dengan diet seimbang dan olahraga.

b. Komplikasi kronis diabetes melitus tipe 2

Masalah terbesar bagi pasien diabetes adalah komplikasi jangka panjang yang menyertai penyakitnya. Komplikasi yang paling umum meliputi :

1) Makroangiopati: Menyangkut kerusakan serius pada jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan hipertensi, penyakit jantung, penyempitan arteri, penyakit arteri koroner, stroke, dan disfungsi ereksi pada pria.
2) Retinopati diabetik: Penyakit ini menyebabkan penurunan penglihatan yang serius karena kerusakan pada pembuluh mata.
3) Nefropati diabetik: Menyebabkan insufisiensi ginjal.
4) Neuropati diabetik: Terjadi dengan gangguan sensorik, atrofi otot, kesulitan berjalan, cedera dengan pembentukan luka dan nyeri hebat pada ekstremitas bawah. Ini juga bertanggung jawab atas takikardia, hipotensi ortostatik, inkontinensia urin, gangguan pencernaan, mual, diare dan/atau sembelit.
5) Kaki diabetik: Dengan ini, kami mengacu pada lesi yang diamati pada penderita diabetes di daerah sekitar lutut dan di bawahnya dan berkaitan dengan nyeri, gangguan sensorik, kekeringan kulit, timbulnya kapalan, luka dan bisul, seringkali rumit. oleh infeksi lokal yang parah dan menyebabkan perkembangan gangren dengan amputasi jari.
6) Kerentanan terhadap infeksi, miopati, osteoporosis, artropati, dan kerusakan hati merupakan kondisi tambahan yang sering dikaitkan dengan diabetes melitus.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

5. Penatalaksanaan

Tujuan terapi diabetes melitus tentunya untuk mengurangi risiko komplikasi jangka pendek dan jangka panjang. Terapi obat mengurangi kemungkinan komplikasi, tetapi tidak cukup untuk mencegahnya. Di antara indikasi terkuat yang diberikan oleh pedoman dan dokumen konsensus

terbaru tentang pengelolaan diabetes adalah kebutuhan konsisten untuk penerapan gaya hidup yang sehat dan personalisasi terapi farmakologis dan non-farmakologis (edukasi, nutrisi, latihan fisik) sesuai dengan profil metabolik dan kondisi klinis pasien (Widiasari *et al*., 2021).

Menurut Widiasari *et al.*, (2021) terapi farmakologis pada diabetes melitus tipe 2 diberikan beriringan dengan pengaturan pola makan, latihan fisik, dan gaya hidup sehat. Terapi farmakologis terdiri atas obat yang diminum oral atau suntikan. Tatalaksana non farmakologis terdiri atas edukasi, nutrisi, dan latihan aktivitas fisik. Edukasi dilakukan dengan tujuan untuk promosi kesehatan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengelolaan diabetes melitus.

Tatalaksana selanjutnya nutrisi, sama seperti anjuran makan untuk masyarakat umum, anjuran makan bagi penderita diabetes melitus tipe 2 adalah makanan seimbang yang menyesuaikan dengan zat gizi dan kebutuhan kalori dari masing-masing individu. Penderita diabetes melitus perlu diberikan edukasi mengenai betapa pentingnya keteraturan terhadap jenis makanan, jadwal makan, dan jumlah kalori yang terkandung dalam makanannya, terlebih pada penderita diabetes melitus yang mengonsumsi obat-obatan yang berfungsi untuk meningkatkan sekresi insulin atau menggunakan terapi insulin. Komposisi karbohidrat 45-65%, lemak 20-25%, dan protein 30-35%, menggunakan pemanis tak berkalori (Widiasari *et al*., 2021).

Selanjutnya yaitu program latihan fisik secara teratur selama sekitar 20–45 menit sehari, dilakukan minimal 2-5 kali dalam seminggu. Aktivitas fisik yang direkomendsikan untuk penderita diabetes melitus adalah latihan fisik dengan intensitas sedang dan bersifat aerobik seperti jogging, berjalan, bersepeda santai, dan berenang (Widiasari *et al*., 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

B. Kadar Gula Darah

1. Definisi

Glukosa darah merupakan gula yang berada dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Hormon yang mempengaruhi kadar glukosa adalah insulin dan glukagon yang berasal dari pankreas. Nilai rujukan kadar glukosa darah puasa normal dalam serum/ plasma berkisar antara 70- 110 mg/dl, glukosa dua jam post prandial (setelah pemberian glukosa) ≤140 mg/dl/2 jam, dan glukosa darah sewaktu ≤110 mg/dl (Rosares & Boy, 2022).

Kadar glukosa darah membutuhkan hormon insulin yang dihasilkan oleh sel beta pankreas. Insulin berfungsi sebagai pengendali kadar glukosa darah dengan cara mengatur dan meyimpanannya. Pada saat tubuh dalam keadaan puasa, maka pankreas akan mengeluarkan insulin dan glukagon secara bersamaan agar dapat mempertahankan kadar glukosa darah tetap dalam batas normal dikarenakan tidak adanya asupan karbohidrat (Rahman et al., 2021). Tubuh dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menaikkan produksi insulin, mengeluarkan glukosa melalui air kemih, menghilangkan dengan cara proses pembakaran energi dan menyimpan dalam jaringan (Rahman et al., 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2. Pembentukan gula darah

Pembentukan kadar gula darah dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa proses fisiologis yang kompleks. Gula darah atau glukosa adalah sumber utama energi bagi sel-sel tubuh dan harus dalam rentang kadar yang normal agar fungsi tubuh tetap optimal. Proses pembentukan kadar gula darah melibatkan interaksi antara makanan yang dikonsumsi, hormon-hormon tertentu, dan organ-organ dalam tubuh (Saeedi et al., 2019).

3. Faktor yang mempengaruhi kontrol kadar gula darah

Menurut Saeedi et al., (2019) faktor-faktor yang mempengaruhi kontrol kadar gula darah pada penyandang diabetes melitus tipe 2 adalah :

a. Usia

Seiring bertambahnya usia, kemampuan tubuh untuk mengatur kadar gula darah mungkin menurun, yang memerlukan perhatian lebih dalam manajemen diabetes.

b. Jenis Kelamin

Perempuan memiliki hormon estrogen membantu tubuh lebih sensitif terhadap insulin, tetapi fluktuasi hormon selama menstruasi, kehamilan, atau menopause bisa mengubah kadar gula darah. Di sisi lain, laki-laki cenderung menyimpan lemak di sekitar organ tubuh yang bisa meningkatkan risiko resistensi insulin. Umumnnya, laki-laki lebih banyak massa otot, cenderung lebih efisien dalam menggunakan glukosa dibandingkan perempuan.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

c. Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik atau gaya hidup sedenter (tidak aktif) berkontribusi pada resistensi insulin dan peningkatan kadar gula darah. Aktivitas fisik seperti berjalan, berlari, atau latihan kekuatan meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu tubuh menggunakan glukosa dengan lebih efektif.

d. Pengguna obat antidiabetes

Beberapa pasien mungkin memerlukan penyesuaian dosis atau kombinasi obat untuk mencapai kontrol gula darah yang optimal. Penggunaan obat antidiabetes seperti metformin, insulin, atau obat oral lainnya harus tepat dosis dan jadwal. Ketidakpatuhan terhadap terapi dapat mengganggu kontrol gula darah.

e. Lama menderita diabetes melitus tipe 2

Semakin lama durasi diabetes melitus tipe 2 maka dapat berpengaruh signifikan terhadap kontrol gula darah karena adanya penurunan fungsi organ seperti pankreas, hati, peningkatan resistensi insulin, komplikasi

penyakit kronis lain, dan perubahan kebutuhan pengobatan dikarenakan berkurangnya respons tubuh terhadap obat-obatan tertentu.

4. Pengendalian kadar gula darah

Menurut Aminah et al., (2021) kadar gula darah dapat dikontrol dengan :

a. Diet

Diet sebagai salah satu terapi yang dapat digunakan oleh pasien diabetes. Diet bertujuan mengontrol kadar glukosa darah yang dapat naik setelah mengkonsunsi makanan. Diet yang dimaksud pada pasien diabetes melitus yaitu menu yang sehat dan seimbang sesuai dengan kebutuhan energi serta komposisi karbohidrat, lemak, protein. Jenis standar diet menurut kandungan energy, di antaranya standar diet dengan energi 1100 sampai 2500 kkal. Standar kalori 1100 kalori s/d 1500 kkal diberikan kepada pasien diabetes yang gemuk, standar diet 1700 kalori s/d 1900 kkal untuk pasien diabetes dengan berat badan normal. Standar diet 2100 s/d 2500 kkal untuk pasien diabetes yang kurus.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Diet akan dapat berpengaruh terhadap keberhasilan pengendalian kadar glukosa darah guna meminimalkan komplikasi dan mempengaruhi penyembuhan komplikasi yang sudah terjadi. Pada umumnya pasien diabetes melitus tipe 2 mengalami obesitas. Diet pada pasien obesitas bermanfaat untuk mengatur kadar gula darah dan juga dapat menurunkan lemak. Pengaturan diet pada pasien diabetes melitus harus mencakup 3J, yaitu :

1) Jam makan

Pola makan pada pasien diabetes harus tepat dan teratur. Jarak makan yang ideal adalah 4 jam sampai dengan 5jam.

Tabel 2.1 Pengaturan jam makan Pasien Diabetes melitus

Makan	Jam
Sarapan	06.00 – 07.00
Makan Siang	12.00 – 13.00
Makan Malam	18.00 – 19.00

(Sumber : Aminah et al., 2021)

2) Jumlah makan

Porsi makan wajib diperhatikan pada pasien diabetes. Pada pengaturan jumlah makanan, porsi makan malam lebih sedikit dibandingkan porsi makan pada saat sarapan dan makan siang. Pasien diabetes harus selalu memperhatikan konsisten dalam mengatur jumlah makanan yang akan dimakan setiap harinya. Karena porsi makanan yang berlebihan akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan porsi makanan yang terlalu sedikit akan mengurangi energi yang masuk ke dalam tubuh.

3) Jenis Makanan

Karbohidrat yang dianjurkan adalah yang banyak mengandung serat juga protein serta mengurangi konsumsi lemak yang berlebihan. Pengaturan jenis makanan pada peasien diabetes dapat diatur dengan 50% terdiri dari sayur-sayuran (karbohidrat banyak serat dan rendah kalori), 25% makanan zat pati (nasi, kentang, atau roti) dan 25% makanan yang mengandung protein (ikan, tahu, telur, daging). Pasien diabetes dengan kadar glukosa darah yang tak terkontrol disebabkan karena kurangnya kesadaran untuk meningkatkan manajemen diri terutama diet.

b. Olahraga

Olahraga adalah gerakan berupa latihan fisik yang dapat menurunkan kadar gula darah dengan cara pengambilan glukosa darah melalui aktifitas otot yang digunakan pada saat berolahraga. Olahraga yang dapat dilakukan oleh pasien diabetes berupa *jogging*, senam, bersepeda, berenang, angkat beban, dan latihan otot progresif.

c. Obat

Diet dan olahraga secara teratur merupakan usaha pendamping dalam upaya pengendalian kadar glukosa darah. Selain hal tersebut juga dibutuhkan mengkonsumsi obat antidiabetes. Pasien diabetes melitus tipe 2, diberikan obat berupa intake oral ataupun dibutuhkan terapi dengan suntikan insulin.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Jenis obat diabetes melitus tipe 2 menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) yaitu :

1) Metformin

Metformin umumnya menjadi obat pertama yang diresepkan untuk penderita diabetes tipe 2. Obat diabetes ini bekerja dengan mengurangi pembentukan glukosa di organ hati dan meningkatkan fungsi insulin dalam mengendalikan kadar gula darah. Efek sampingmya seperti mual, sakit perut, perut kembung, dan diare. Namun, efek samping tersebut akan berkurang seiring tubuh beradaptasi dengan obat diabetes ini

2) Sulfonilurea

Sulfonilurea merupakan obat diabetes tipe 2 yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah dengan cara merangsang pankreas memproduksi lebih banyak insulin. Jenis obat diabetes ini biasanya dijadikan sebagai alternatif metformin atau bisa juga dikombinasikan dengan metformin. Efek sampingnya yaitu hipoglikemia atau rendahnya gula darah yang ditandai dengan pusing, banyak berkeringat, tubuh gemetaran, dan kesemutan.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

3) Meglitinide

Cara kerja meglitinide sebenarnya sama dengan sulfonilurea, yaitu merangsang pankreas agar menghasilkan lebih banyak insulin. Bedanya, meglitinide bekerja lebih cepat daripada sulfonilurea dan tidak bertahan lama di dalam tubuh. Efek sampingnya pun mirip dengan sulfonilurea, yaitu cepat menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan berat badan.

4) Thiazolidinediones

Obat diabetes yang satu ini memiliki cara kerja yang mirip dengan metformin, yaitu mengurangi pembentukan glukosa di hati dan meningkatkan aktivitas insulin. Namun konsumsi thiazolidinediones dapat meningkatkan risiko penyakit jantung.

5) Inhibitor DPP-4

Inhibitor DPP-4 mampu merangsang pelepasan insulin ketika gula darah meningkat yang terjadi setelah makan dan menghambat pelepasan glukosa dari hati. Efek samping, misalnya sakit tenggorokan, sakit perut, hidung tersumbat, diare, hingga pankreatitis akut.

6) Inhibitor SGLT2

Obat diabetes ini memengaruhi fungsi penyaringan darah di ginjal dengan menghambat kembalinya glukosa ke aliran darah. Glukosa yang berlebihan kemudian akan keluar dari tubuh melalui urine. Konsumsi inhibitor SGLT2 bisa menimbulkan beberapa efek samping, seperti infeksi saluran kemih dan infeksi jamur vagina.

7) Agonis reseptor GLP-1 (Inkretin Mimetik)

Obat ini diresepkan dokter jika obat-obatan diabetes melitus seperti yang sudah disebutkan di atas belum mampu mengontrol kadar gula darah. Obat kencing manis ini diberikan melalui suntikan maupun oral. GLP-1 merupakan salah satu jenis hormon inkretin yang dihasilkan tubuh bekerja dengan cara merangsang pelepasan insulin oleh pankreas setelah makan sehingga meningkatkan produksi insulin dan menurunkan glukagon. Obat diabetes ini juga membantu memperlambat pencernaan sehingga mencegah lambung cepat kosong dan menahan nafsu makan.

8) Inhibitor Alfa-Glukosidase

Cara kerja inhibitor alfa-glukosidase agak berbeda dengan obat diabetes lainnya. Inhibitor alfa-glukosidase bekerja dengan menghambat pemecahan karbohidrat dari makanan menjadi glukosa untuk mengendalikan kadar gula darah. Efek samping yang umumnya ditimbulkan berupa sakit perut, diare, dan perut kembung.

9) Insulin

Pankreas penderita diabetes tipe 1 tidak bisa lagi memproduksi insulin, sehingga insulin diberikan melalui suntikan

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

untuk menjaga kadar gula darah dalam kondisi normal. Suntik insulin adalah satu-satunya obat diabetes yang diberikan kepada penderita diabetes tipe 1. Namun, penderita diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional juga dapat diberikan suntik insulin jika dibutuhkan

C. Konsep *Active Stretching*

1. Definisi

Active stretching atau peregangan aktif merupakan prosedur peregangan yang dilakukan secara mandiri tanpa mendapat bantuan dari kekuatan eksternal seperti alat maupun orang lain. *Active stretching* adalah latihan peregangan otot ringan yang dapat merelaksasikan dan mengurangi tekanan otot, memperbaiki sirkulasi darah, yang berkontribusi terhadap peningkatan sensitivitas insulin dan penurunan kadar gula darah (Damanik, D. et al., 2024).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Stretching biasanya dilakukan 2x dalam seminggu selama 10 menit untuk meregangkan dan mempersiapkan otot menerima gaya dari aktivitas yang dilakukan. *Stretching* sebaiknya dilakukan dengan melibatkan otot-otot besar dan persendian, seperti leher, bahu, lengan, jari tangan, perut, punggung, pinggang, panggul, paha, betis, lutut hingga jari kaki. Contoh gerakan yang melibatkan otot besar adalah meraih jari kaki dalam posisi berdiri dan kaki lurus (Ilham & Oktafiranda, 2022).

2. Teknik *active stretching*

Teknik *active stretching* adalah metode peregangan di mana otot pada kaki dan tangan yang akan direntangkan aktif berkontraksi secara sederhana untuk memperpanjang otot yang berlawanan (Pacheco, M. *et al.*, 2020).

a. Langkah-langkah *active stretching* leher

1) Posisikan kedua tangan pada bagian belakang kepala. Tekuk leher ke depan dengan dorongan tangan di belakang kepala. Lakukan

perlahan sampai anda merasa nyaman. Pertahankan posisi ini selama 5 detik. Lalu ulangi sebanyak 4 kali.

2) Posisikan satu tangan pada bagian sisi kepala. Tekuk leher anda ke samping dengan dorongan tangan di sisi kepala. Pertahankan posisi ini selama lima detik.
3) Lakukan kembali pada sisi berlawanan, ulangi gerakan tersebut masing-masing sebanyak 4 kali.
4) Posisikan satu tangan anda pada bagian dagu anda. Tekuk leher anda ke atas bersamaan dengan dorongan tangan di bagian dagu kepala. Pertahankan posisi ini selama 5 detik, lalu ulangi sebanyak 4 kali (Weeke et al., 2019)

b. Langkah-langkah *active stretching* tangan :

1) Posisikan telapak punggung lurus keatas, lalu cengkeramkan jari-jari tangan, tahan selama 5 detik, lalu ulangi sebanyak 4 kali.
2) Genggamkan kedua tangan dan kunci posisi tersebut dengan jari-jari tangan, lalu putar tangan dan pergelangan tangan searah jarum jam. Lakukan sebanyak 4 kali.
3) Lakukan hal yang sama dengan memutar pergelangan tangan berlawanan dengan jarum jam sebanyak 4 kali.
4) Luruskan kedua lengan, buka jari-jari tangan selebar-lebarnya sampai terasa ada tekanan pada jari-jari tangan tahan selama 5 detik, kemudian tekuk sendi jari-jari seperti mencengkeram atau kuku harimau tahan selama 5 detik. Ulangi sebanyak 4 kali.
5) Luruskan kedua lengan ke arah keatas, kemudian tekuk pergelangan tangan dengan jari-jari mengarah ke bawah, ulangi sebanyak 4 kali.
6) Goyangkan lengan kearah dalam dan keluar di samping badan dengan santai dengan posisi tetap lurus sebanyak 4 kali.
7) Luruskan kedua lengan di belakang tubuh, lalu tekuk pergelangan tangan ke arah luar sampai terasa adanya tekanan pada pergelangan tangan, tahan selama 5 detik (Prasetyo, 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Langkah-langkah *active stretching* pada kaki :

1) Posisi Posisi berdiri tegak dengan tumit kaki menyentuh tanah atau lantai dengan jari-jari kaki lurus lalu angkat dan turunkan telapak kaki kiri. Lakukan hal yang sama terhadap kaki kanan, ulangi secara bergantian sebanyak 4 kali
2) Lakukan gerakan memutar pada pergelangan kaki kiri sebanyak 4 kali, ulangi gerakan pada pergelangan kaki kanan sebanyak 4 kali.
3) Angkat kedua tumit kaki, tahan selama 5 detik kemudian turunkan. Lakukan sebanyak 4 kali.
4) Angkat dan tekuk lutut pada kaki kiri, tahan menggunakan tangan selama 5 detik kemudian turunkan. Lakukan hal yang sama pada kaki sebelah kanan (Dearmisa Damanik *et al.*, 2024).

3. Manfaat *active stretching*

Manfaat latihan *active stretching* pada diabetes melitus tipe 2 dapat meningkatkan sintesis glikogen dan meningkatkan metabolisme glukosa, asam lemak, dan keton tubuh yang dapat meningkatkan penggunaan energi sehingga kadar gula darah dapat menurun. Selain itu *active stretching* dapat membantu mencegah kekakuan pada otot menjadi lebih rileks, dan memperlancar sirkulasi darah (Damanik, D. *et al.*, 2024). *Active stretching* yang dilakukan pada pagi hari dapat meningkatkan sirkulasi darah, membantu dalam mengurangi kekakuan otot setelah tidur, menghilangkan rasa kantuk, meningkatkan energi, sehingga membuat tubuh lebih siap untuk beraktivitas (Esefeld et al., 2023).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

D. Konsep Jalan Santai

1. Definisi

Jalan santai merupakan salah satu terapi non farmakologi berupa latihan fisik yang sangat sederhana, murah, dan sehat serta dapat dilakukan untuk menjaga kestabilan gula darah tetap normal. Jalan santai tergolong olahraga atau aktivitas ringan dengan mudah karena dapat dilakukan di

lingkungan sekitar rumah dengan waktu yang relatif singkat sekitar 15-30 menit sejauh 1 km dalam 2 kali seminggu (Pramesti & Susilowati, 2023).

2. Teknik jalan santai

   a. Mulai dengan langkah kecil : mulailah dengan langkah-langkah kecil dan lambat untuk meningkatkan denyut jantung secara perlahan.
   b. Perhatikan postur : pastikan untuk menjaga postur tubuh yang baik saat berjalan. Berdiri tegak dengan bahu rileks dan kepala diangkat, serta pandangan lurus ke depan. Hindari menggerakkan kepala ke kiri dan ke kanan atau memandang ke arah kaki karena dapat mebuat leher tegang.
   c. Atur ritme napas : atur ritme napas dengan pernafasan yang dalam dan teratur. Ini membantu meningkatkan oksigenasi tubuh dan meningkatkan stamina.
   d. Perhatikan langkah kaki : fokus pada teknik langkah kaki yang stabil dan teratur. Hindari langkah-langkah yang terlalu besar atau terlalu kecil. Sentuhkan tumit terlebih dahulu di tanah, kemudian gulung jari kaki ke depan.
   e. Gunakan sepatu yang sesuai : pakailah sepatu yang nyaman dan mendukung, khususnya yang dirancang untuk aktivitas jalan kaki. Pastikan sepatu cukup longgar untuk menampung pergerakan kaki tanpa mengiritasi kulit atau kuku kaki.
   f. Pilih rute yang aman : pilih rute jalan yang aman dan bebas dari hambatan atau permukaan yang tidak rata. Hindari jalur yang curam atau berbatu untuk mengurangi risiko jatuh.
   g. Pantau kondisi tubuh : perhatikan kondisi tubuh anda saat berjalan. Jika merasa lelah atau mulai merasa tidak enak badan, hentikan aktivitas sejenak untuk beristirahat atau minum air.
   h. Jangan lupa pemanasan dan pendinginan : lakukan pemanasan sebelum berjalan dan pendinginan setelahnya. Pemanasan dapat berupa gerakan ringan seperti memutarkan pundak atau mengayunkan kaki, sedangkan

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

pendinginan dapat berupa peregangan otot-otot utama seperti betis dan paha.

i. Bawa camilan darurat : selalu bawa camilan darurat seperti buah segar, kacang-kacangan, atau sereal rendah gula untuk mengatasi hipoglikemia jika diperlukan (Seta *et al.*, 2022).

3. Manfaat jalan santai

Manfaat jalan santai terhadap penyandang diabetes melitus tipe 2, yaitu ketika seseorang berjalan maka akan membuat glukosa di dalam tubuh digunakan melalui kerja hormon insulin sehingga sensitivitas reseptor insulin pada otot akan meningkat selama olahraga untuk menghasilkan energi. Hal ini mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga meningkatkan pengendalian kestabilan glukosa darah (Seta *et al.*, 2022).

Aktivitas fisik jalan santai baik dilakukan pada pagi hari karena dapat meningkatkan energi dan memulai proses metabolisme sehingga membantu mengendalikan kadar gula darah sepanjang hari. Pada dasarnya gula darah akan meningkat 90 menit setelah makan dan untuk mengevaluasi keefektifan jalan santai dapat dilakukan pemeriksaan gula darah 10 menit sebelum melakukan jalan santai dan dibandingkan dengan pemeriksaan gula darah 30 menit setelah melakukan jalan santai (Triska, 2023).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

E. Pengaruh *Active Stretching* Dan Jalan Santai Terhadap Kadar Gula Darah Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2

Active stretching melibatkan gerakan peregangan otot yang dilakukan secara mandiri oleh individu. Latihan ini dapat meningkatkan fleksibilitas otot dan sirkulasi darah, yang memiliki kontribusi pada peningkatan sensitivitas insulin dan penurunan kadar glukosa darah. Penelitian oleh Damanik, D. *et al.*, (2024) menggunakan rancangan *one group pre and post-test* dengan sampel sebanyak 30 penyandang diabetes melitus tipe 2 yang dilakukan *active stretching* didapatkan nilai kadar gula darah sebelum perlakuan memiliki rata-rata nilai 200 mg/dl dan setelah perlakuan kebanyakan orang memiliki kadar glukosa darah normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *active*

stretching terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penyandang diabetes melitus tipe 2 dengan nilai *p-value* 0,001.

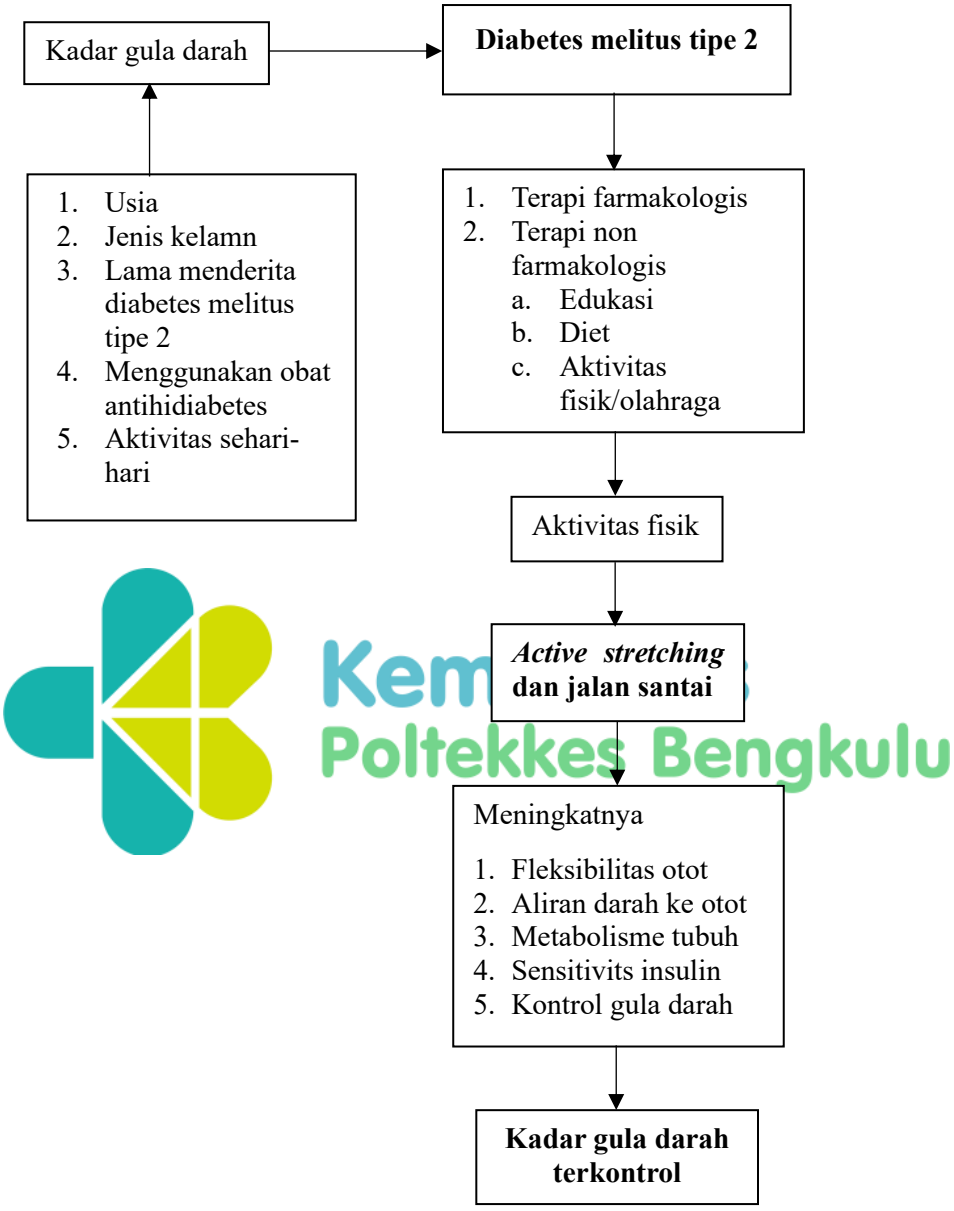
Penelitian lain yang dilakukan Kusra *et al.,* (2022) menggunakan rancangan *pre and post test with control group design* dengan sampel sebanyak 38 penyandang diabetes melitus tipe 2 yang dilakukan *active stretching* didapatkan gula darah sewaktu responden sebelum perlakuan memiliki rata-rata nilai 154,00 mg/dl dan setelah perlakuan memiliki rata-rata nilai 112,53 mg/dl menunjukkan bahwa kelompok intervensi lebih baik dalam menurunkan kadar gula darah dibandingkan kelompok kontrol dengan nilai *p-value* 0,002 (<0,05).

Jalan santai adalah aktivitas fisik yang mudah dilakukan oleh berbagai kalangan yang membantu meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot dan meningkatkan sensitivitas insulin. Penelitian oleh Triska, (2023) menggunakan rancangan *one group pre-post test design without control group* dengan sampel sebanyak 45 orang didapatkan kadar gula darah sewaktu sebelum perlakuan memiliki rata-rata nilai 255,16 mg/dl dan setelah perlakuan selama 30 menit sejauh 2 km sebanyak 2 kali seminggu selama 4 minggu, kadar gula darah sewaktu memiliki rata-rata nilai 174,84 mg/dl menunjukkan ada pengaruh jalan santai terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan nilai *p-value* 0,000 (p<0,05).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Penelitian yang dilakukan oleh Abidin et al., (2023) menggunakan rancangan *one group pre-post test* dengan sebanyak 15 sampel yang melakukan jalan santai didapatkan kadar gula darah sewaktu sebelum perlakuan memiliki rata-rata nilai 214.40 mg/dl dan setelah perlakuan selama 60 menit sebanyak 3 kali dalam satu minggu selama 3 minggu, kadar gula darah sewaktu memiliki rata-rata nilai 163.80 mg/dl menunjukkan ada pengaruh jalan santai terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan nilai *p-value* 0,000 (p<0,05).

F. Kerangka Teori



Poltekkes Bengkulu

Bagan 2.1 Kerangka Teori

(Sumber :, Damanik, D. *et al.,* 2024, Pramesti & Susilowati, 2023)