

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Relaksasi Otot Progresif

1. Defenisi Relaksasi Otot Progresif

Relaksasi otot progresif/Progressive Muscle Relaxation (PMR) adalah suatu teknik manajemen stres yang dilakukan dengan cara menegangkan dan kemudian melepaskan kelompok otot secara berurutan untuk menurunkan ketegangan fisik dan merangsang respons relaksasi tubuh. PMR dikembangkan berdasarkan konsep bahwa ketegangan otot merupakan respons fisiologis terhadap stres, dan dengan mengendalikannya secara sadar, individu dapat mengurangi aktivasi sistem saraf simpatis dan meningkatkan relaksasi parasimpatis. Dalam penelitian randomisasi terkontrol oleh PMR didefinisikan sebagai latihan sistematis yang melibatkan penegangan otot diikuti pelepasan untuk menurunkan gejala fisik dan emosional pada pasien dengan DM Tipe 2 dan komplikasinya (İzgü & Aylaz, 2020).

Dalam konteks keperawatan, PMR dipandang sebagai intervensi non-farmakologis yang aman, mudah dipelajari, dan dapat diintegrasikan dalam perawatan mandiri pasien dengan penyakit kronis, termasuk DM Tipe 2. PMR bekerja dengan menurunkan kadar hormon stres, memperbaiki sirkulasi, menurunkan nyeri neuropatik, serta mengurangi kecemasan dan kelelahan. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan PMR pada pasien diabetes Tipe 2 secara signifikan menurunkan diabetes distress dan tingkat kecemasan, serta berdampak positif pada beberapa parameter fisiologis seperti tekanan darah dan profil lipid (Sarfraz et al, 2023).

Selain manfaat emosional, berbagai penelitian terbaru menyatakan PMR memiliki potensi efek fisiologis yang relevan untuk pengelolaan diabetes. Sebuah uji klinis tahun 2024 menemukan bahwa PMR yang dilakukan rutin selama 3 bulan mampu memperbaiki kontrol glikemik dan menurunkan gejala psikologis pada pasien diabetes Tipe 2 dibandingkan konseling saja. Dengan demikian, PMR layak dipertimbangkan sebagai bagian dari intervensi keperawatan holistik untuk mengatasi stres, meningkatkan kualitas tidur, menurunkan ketegangan otot, dan mendukung pengendalian gula darah pada penderita diabetes. Teknik ini dapat

diajarkan langsung oleh tenaga kesehatan maupun melalui panduan audio untuk latihan mandiri di rumah.

2. Teknik Relaksasi Otot Progresif

Teknik Relaksasi Otot Progresif atau *Progressive Muscle Relaxation (PMR)* merupakan suatu metode relaksasi yang dilakukan melalui proses menegangkan dan melepaskan kelompok otot secara sistematis untuk menghasilkan efek ketenangan fisik dan psikologis. Teknik ini dikembangkan oleh Edmund Jacobson, yang beranggapan bahwa stres dan kecemasan menyebabkan peningkatan ketegangan otot yang dapat diamati dan dikendalikan. Pada pasien diabetes mellitus Tipe 2, PMR membantu menurunkan aktivasi sistem saraf simpatis sehingga mengurangi respons stres yang berhubungan dengan ketidakstabilan glukosa darah. Penelitian terbaru menyatakan bahwa PMR dapat menurunkan ketegangan fisik, memperbaiki kualitas tidur, serta meningkatkan rasa kontrol diri terhadap penyakit kronis (İzgü & Aylaz, 2020).

Teknik relaksasi otot progresif menurut Jacobson dilakukan dengan cara mengontraksikan kelompok otot tertentu selama beberapa detik, kemudian melepaskannya secara perlahan sambil memusatkan perhatian pada sensasi rileks yang muncul setelah pelepasan ketegangan. Jacobson menekankan bahwa kesadaran terhadap perbedaan antara kondisi tegang dan rileks merupakan inti dari teknik ini (Payne & Donaghy, 2010).

Menurut Mayo Clinic (2022), teknik relaksasi otot progresif dilakukan secara berurutan dari otot bagian bawah hingga ke otot bagian atas tubuh, atau sebaliknya, dengan mengombinasikan pernapasan dalam untuk meningkatkan efek relaksasi. Pendekatan ini bertujuan untuk menurunkan stres, memperbaiki kualitas tidur, serta meningkatkan kontrol emosi dan kenyamanan fisik.

Dalam konteks keperawatan, İzgü & Aylaz (2020) menjelaskan bahwa teknik PMR pada pasien diabetes dilakukan dengan pendekatan edukatif dan latihan terstruktur, sehingga pasien mampu melakukan relaksasi secara mandiri di rumah sebagai bagian dari manajemen stres dan perawatan diri.

Pelaksanaan relaksasi otot progresif diawali dengan memposisikan pasien dalam keadaan nyaman, baik duduk maupun berbaring, di lingkungan yang tenang dan minim gangguan. Pasien dianjurkan untuk menutup mata dan melakukan

pernapasan dalam secara perlahan guna mempersiapkan tubuh memasuki kondisi relaksasi (Mayo Clinic, 2022).

Langkah selanjutnya adalah menegangkan kelompok otot tertentu, dimulai dari otot kaki, betis, paha, perut, dada, tangan, bahu, leher, hingga otot wajah. Setiap kelompok otot ditegangkan selama kurang lebih 5–10 detik, kemudian dilepaskan secara perlahan selama 10–20 detik sambil memfokuskan perhatian pada sensasi rileks yang muncul. Proses ini dilakukan secara berurutan hingga seluruh kelompok otot mengalami fase relaksasi (İzgü & Aylaz, 2020).

Latihan relaksasi otot progresif dianjurkan dilakukan secara rutin, yaitu 1–2 kali sehari dengan durasi sekitar 20 menit. Menurut (Sarfraz et al. 2023), praktik yang konsisten dapat memberikan efek optimal dalam menurunkan stres, kecemasan, serta membantu stabilisasi kondisi fisiologis, termasuk kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

Pada teknik relaksasi otot progresif, latihan dilakukan dengan menegangkan dan melemaskan kelompok otot utama tubuh secara berurutan. Menurut Jacobson (dalam İzgü & Aylaz (2020) dan pedoman Mayo Clinic (2022), kelompok otot yang dilibatkan meliputi ekstremitas bawah hingga otot wajah agar seluruh tubuh mencapai kondisi relaksasi menyeluruh.

Latihan biasanya dimulai dari ekstremitas bawah. Kelompok otot pertama yang dilatih adalah otot kaki dan telapak kaki, dengan cara menekuk jari-jari kaki ke arah bawah lalu melepaskannya. Selanjutnya dilanjutkan pada otot betis dengan mengencangkan otot betis, kemudian dilepaskan secara perlahan. Setelah itu, latihan diteruskan ke otot paha, baik paha depan maupun paha belakang, dengan cara menegangkan otot selama beberapa detik lalu mengendurkannya.

Setelah ekstremitas bawah, latihan berlanjut ke bagian tubuh tengah, yaitu otot perut dan dada. Otot perut ditegangkan dengan cara menarik perut ke dalam, sedangkan otot dada ditegangkan dengan menarik napas dalam dan mengembangkan dada, kemudian dilepaskan sambil menghembuskan napas perlahan. Tahapan ini bertujuan untuk membantu relaksasi organ dalam dan memperbaiki pola pernapasan (Mayo Clinic, 2022).

Selanjutnya, latihan dilakukan pada ekstremitas atas, dimulai dari telapak tangan dan jari-jari tangan dengan cara menggenggam tangan erat, kemudian

dilepaskan. Dilanjutkan ke otot lengan bawah dan lengan atas dengan menekuk lengan dan mengencangkan otot biseps serta trisep, kemudian mengendurkannya secara perlahan.

Tahap akhir difokuskan pada bagian kepala dan leher, yang meliputi otot bahu, leher, dan wajah. Otot bahu ditegangkan dengan cara mengangkat bahu ke arah telinga, lalu dilepaskan. Otot leher ditegangkan secara ringan dengan menundukkan atau memiringkan kepala secara perlahan, kemudian dilemaskan. Terakhir, latihan dilakukan pada otot wajah, seperti mengerutkan dahi, mengatupkan mata, mengatupkan rahang, lalu melepaskannya hingga wajah terasa rileks (Izgu & Aylaz, 2020).

Dengan melibatkan seluruh kelompok otot tersebut secara sistematis, relaksasi otot progresif mampu menghasilkan relaksasi menyeluruh pada tubuh dan pikiran. Teknik ini dianjurkan dilakukan secara berurutan, terkontrol, dan disertai pernapasan dalam agar efek relaksasi optimal, khususnya pada pasien dengan penyakit kronis seperti diabetes mellitus tipe 2.



Gambar 2.1 Ilustrasi Tata cara relaksasi otot progresif

3. Faktor-Faktor Penyebab Keterbatasan Relaksasi Otot Progresif

Terdapat beberapa keterbatasan dalam penerapan relaksasi otot progresif untuk penderita DM Tipe 2 (Sarfraz et al., 2023):

a. Kurangnya Pengetahuan Pasien

Banyak pasien DM Tipe 2 belum memahami manfaat psikologis dan fisiologis dari relaksasi otot progresif. Kondisi ini menyebabkan rendahnya motivasi untuk mempraktikkan teknik relaksasi secara mandiri. Ketidaktahuan tersebut biasanya berhubungan dengan minimnya edukasi dari tenaga kesehatan mengenai manajemen stres non-farmakologis.

b. Keterbatasan Waktu dan Jadwal Kegiatan Harian

Aktivitas sehari-hari, pekerjaan, serta rutinitas pengobatan membuat pasien merasa tidak memiliki waktu untuk melakukan sesi relaksasi yang membutuhkan konsentrasi dan ketenangan. Hal ini terutama terjadi pada kelompok usia produktif atau pasien yang menjadi tulang punggung keluarga.

c. Gangguan Konsentrasi atau Kecemasan Tingkat Tinggi

Pasien yang mengalami kecemasan, stres berat, atau depresi sering kali sulit fokus dan sulit mengikuti tahapan relaksasi secara bertahap. Kondisi psikologis ini menjadi hambatan internal yang signifikan dalam pelaksanaan teknik relaksasi.

d. Kondisi Fisik yang Kurang Mendukung

Nyeri neuropatik, kram otot, kaki kesemutan, serta komplikasi DM lain (misalnya neuropati perifer) dapat memengaruhi kemampuan pasien dalam melakukan pengenduran otot secara optimal. Rasa tidak nyaman saat bergerak membuat teknik relaksasi kurang efektif.

e. Lingkungan yang Tidak Kondusif

Lingkungan rumah yang bising, padat aktivitas, atau kurangnya ruang khusus untuk relaksasi dapat menghambat proses konsentrasi. Relaksasi memerlukan atmosfer tenang, sehingga faktor eksternal menjadi penghambat signifikan.

f. Kurangnya Dukungan Keluarga dan Tenaga Kesehatan

Pasien akan lebih konsisten bila mendapat dorongan dari keluarga atau edukasi berkelanjutan dari perawat. Ketika tidak ada pengawasan, pengingat, atau

pendampingan, sebagian besar pasien cenderung tidak melanjutkan latihan secara rutin.

g. Ketidakpercayaan terhadap Intervensi Non-Farmakologis

Sebagian pasien memiliki persepsi bahwa teknik relaksasi tidak memberikan manfaat medis yang “nyata” dibandingkan obat-obatan. Hal tersebut menyebabkan rendahnya penerimaan terhadap terapi komplementer seperti relaksasi otot progresif.

h. Tidak Adanya Kebiasaan Relaksasi Sebelumnya

Pasien yang tidak terbiasa melakukan latihan pernapasan, meditasi, atau relaksasi cenderung mengalami kesulitan pada tahap awal. Proses adaptasi membutuhkan waktu, sehingga hambatan muncul pada fase awal pembiasaan.

i. Kelelahan atau Burnout akibat Penyakit Kronik

Penderita DM Tipe 2 sering mengalami kelelahan mental dan fisik yang dapat mengurangi keinginan untuk melakukan upaya tambahan dalam perawatan diri. Hal ini menyebabkan ketidakkonsistenan dalam pelaksanaan relaksasi otot progresif.

j. Keterbatasan Pendidikan atau Literasi Kesehatan

Hambatan intelektual atau kesulitan memahami petunjuk instruksi juga menjadi faktor pembatas pelaksanaan teknik relaksasi secara mandiri, terutama pada pasien dengan tingkat pendidikan rendah atau lansia.

4. Manfaat Relaksasi Otot Progresif

Relaksasi otot progresif bermanfaat dalam menurunkan ketegangan otot, mengurangi stres, serta membantu menstabilkan fungsi fisiologis pada pasien penyakit kronis termasuk diabetes mellitus Tipe 2. Teknik ini bekerja melalui proses kontraksi lalu pelepasan otot secara sistematis sehingga menurunkan aktivasi sistem saraf simpatis yang memicu pelepasan hormon stres kortisol, sehingga dapat membantu menurunkan kecemasan dan meningkatkan rasa nyaman pada tubuh. Menurut penelitian (Izgu & Aylaz, 2020), latihan relaksasi otot progresif selama periode intervensi rutin terbukti menurunkan tingkat kecemasan dan memperbaiki kualitas tidur pada pasien diabetes.

Studi tentang efektivitas relaksasi otot progresif dalam mengurangi *Diabetes Distress* oleh Sarfraz et al (2023) juga menunjukkan bahwa intervensi relaksasi

otot progresif memiliki pengaruh signifikan dalam menurunkan distress psikologis pada pasien diabetes Tipe 2. Secara fisiologis, penurunan stres diketahui berhubungan dengan penurunan kadar gula darah, karena hormon stres dapat meningkatkan glukoneogenesis dan ketidakseimbangan regulasi glukosa.

Selain itu, relaksasi otot progresif dinilai sebagai terapi non-farmakologis yang aman, mudah dilakukan, dan tidak membutuhkan alat khusus, sehingga dapat diterapkan secara mandiri oleh pasien di rumah setelah diberikan edukasi oleh tenaga kesehatan. Membiasakan latihan relaksasi juga berpengaruh terhadap peningkatan kualitas hidup, mengurangi ketegangan muskuloskeletal, serta membantu meningkatkan sirkulasi darah perifer yang umumnya terganggu pada pasien diabetes dengan keluhan neuropati. Intervensi ini memberikan efek menenangkan baik secara fisik maupun psikologis, sehingga dapat mendukung perawatan holistik pada pasien diabetes mellitus Tipe 2.

5. Standar Operasional Relaksasi Otot Progresif

Tabel 2. 1 Tabel SOP Relaksasi Otot Progresif

Standar Operasional Prosedur (SOP) Relaksasi Otot Progresif	
Pengertian	Relaksasi otot progresif adalah teknik relaksasi dengan cara menegangkan dan kemudian melemaskan kelompok otot tubuh secara berurutan, yang bertujuan untuk menurunkan ketegangan fisik dan psikologis serta membantu pengendalian stres pada pasien diabetes mellitus tipe 2
Indikasi	Pasien dengan penderita DM Tipe 2
Kontraindikasi	1. Pasien dengan gangguan kognitif berat 2. Nyeri akut atau cedera muskuloskeletal berat 3. Gangguan jantung akut yang tidak stabil 4. Kondisi psikiatri akut
Persiapan Alat dan Bahan	1. Ruangan tenang, bersih, dan nyaman 2. Alas duduk atau tempat tidur 3. Jam /stopwatch 4. Kartu panduan PMR (opsional) 5. Musik Relaksasi (opsional)

Standar Operasional Prosedur (SOP) Relaksasi Otot Progresif

Persiapan Pasien	1. Jelaskan tujuan, manfaat, prosedur dan pengisian lembar persetujuan terapi pada pasien. 2. Meminta kepada pasien untuk melonggarkan pakaian, ikat pinggang, membuka sepatu dan kaos kaki. 3. Kemudian posisikan tubuh pasien duduk atau berbaring secara nyaman dengan menutup mata. 4. Mengarahkan pasien melakukan pernapasan dalam perlahan selama $\pm$ 1 menit (tarik napas 4 detik-tahan 2 detik-hembuskan 6 detik) Pasien rileks dan nyaman yang ditandai dengan tanda-tanda vital dalam batas normal, pasien tidak cemas dan tidak stress
Pelaksanaan	1. Pelaksanaan dilakukan secara bertahap dan berurutan. Pada setiap kelompok otot, pasien diarahkan untuk menegangkan otot selama 10 detik dan merilekskannya selama 20 detik. 2. Pasien diminta menekuk jari-jari kaki ke arah bawah hingga terasa tegang selama 10 detik, kemudian dilepaskan perlahan selama 20 detik sambil merasakan sensasi rileks. 3. Pasien menarik telapak kaki ke arah tubuh sehingga otot betis menegang selama 10 detik, kemudian dilepaskan perlahan selama 20 detik. 4. Pasien mengencangkan otot paha depan dan belakang dengan menekan paha ke alas selama 10 detik, kemudian melepaskannya selama 20 detik. 5. Pasien menarik perut ke dalam dan menahan selama 10 detik, kemudian mengendurkan otot perut sambil menghembuskan napas perlahan selama 20 detik. 6. Pasien menarik napas dalam hingga dada mengembang dan menegang selama 10 detik, kemudian

Standar Operasional Prosedur (SOP) Relaksasi Otot Progresif

menghembuskan napas perlahan sambil merilekskan dada selama 20 detik.

7. Pasien menggenggam tangan dengan kuat selama 10 detik, kemudian melepaskan genggaman secara perlahan selama 20 detik.
8. Pasien menekuk lengan dan mengencangkan otot biseps serta trisep selama 10 detik, kemudian melepaskannya selama 20 detik.
9. Pasien mengangkat bahu ke arah telinga hingga terasa tegang selama 10 detik, kemudian melepaskannya dan membiarkan bahu turun rileks selama 20 detik.
10. Pasien menundukkan atau memiringkan kepala secara perlahan untuk menegangkan otot leher selama 10 detik, lalu kembali ke posisi netral dan rileks selama 20 detik.
11. Pasien mengerutkan dahi, memejamkan mata, dan mengatupkan rahang selama 10 detik, kemudian melepaskan seluruh ketegangan wajah selama 20 detik.

Terminasi

1. Beritahu responden bahwa tindakan sudah selesai dilakukan, rapikan pasien kembali ke posisi yang nyaman.
2. Evaluasi perasaan pasien
3. Berikan reinforcement positif kepada penderita dan berikan air putih 1 gelas
4. Kaji kembali kadar gula darah pasien
5. Rapikan alat dan cuci tangan

Dokumentasi

1. Catat tindakan yang telah dilakukan, tanggal, dan jam pelaksana
 2. Catat tindakan (respon subjektif dan objektif)
-

B. Konsep Dasar Diabetes Melitus

1. Defenisi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat adanya gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh pankreas dan berperan penting dalam mengatur metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Ketika insulin tidak diproduksi dalam jumlah yang cukup atau tidak dapat digunakan secara efektif oleh tubuh, maka glukosa akan menumpuk di dalam darah dan menyebabkan hiperglikemia (WHO, 2021).

Diabetes melitus (DM) Tipe 2 merupakan sesuatu yang tidak dapat ditunghatt dalam satu jawaban yang jelas dan singkat, tapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah fisktor. Pada diabetes mellitus didapatkan defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin. DM Tipe 2 merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Decruli, 2019).

Penyakit DM Tipe 2 merupakan penyakit metabolisme yang disebabkan karena resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Pola hidup yang dominan menjadi pencetus DM Tipe 2 ialah pola makan dan aktivitas fisik. Tingginya jumlah penyandang DM Tipe 2 antara lain disebabkan oleh perubahan gaya hidup masyarakat serta kesadaran untuk melakukan deteksi dini penyakit DM Tipe 2, kurangnya aktivitas fisik, dan pengaturan pola makan yang salah. Pengetahuan yang kurang tentang gaya hidup mengakibatkan masyarakat baru sadar terkena penyakit DM setelah mengakibatkan sakit parah (Murtiningsih dkk., 2021).

Diabetes melitus merupakan penyakit yang paling menonjol yang disebabkan oleh gagalnya pengaturan gula darah atau kelainan metabolisme karbohidrat. Glukosa merupakan sumber energi utama pada organisme hidup. Glukosa darah atau kadar gula darah adalah suatu gula monosa-karida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Metabolisme glukosa yang tidak berjalan dengan baik dapat merusak organ-organ tubuh. Kadar glukosa yang tinggi dapat menyebabkan hiperglikemia dan penyakit Diabetes

mellitus (Fahmi dkk., 2020). Menurut (Kesehatan, 2024), terdapat beberapa jenis pemeriksaan kadar gula darah pada penderita DM, yaitu:

- a. Kadar Gula Darah Puasa (GDP)
Pada pemeriksaan ini, tidak ada asupan kalori minimal 8 jam sebelum dilakukan pemeriksaan (kondisi puasa).
- b. Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS)
Pemeriksaan ini dapat dilakukan setiap saat sepanjang hari untuk memeriksa kadar gula darah pada kadar gula darah saat itu.
- c. Kadar Gula Darah 2 Jam Postprandial (GIY2PP)
Pemeriksaan dilakukan 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
- d. Pemeriksaan HbA1c (*Glycate Hemoglobin*)
Pemeriksaan HbA1c dilakukan dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* (NGSP) dan *Diabetes Control and Complications Trial assay* (DCCT)

2. **Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Klasifikasi menurut (Educators, 2020) (*American Association of Diabetes Educators*, 2020) meliputi:

- a. Klasifikasi Diabetes Melitus 1.
Diabetes Melitus Tipe I Diabetes tipe ini terjadi karena kerusakan sel β pankreas pada pulau Langerhans sehingga menyebabkan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Diabetes tipe I biasanya disebabkan oleh sistem kekebalan tubuh yang seharusnya melawan patogen (bibit penyakit) malah keliru sehingga menyerang sel-sel penghasil insulin di pankreas, atau dengan kata lain penyebab dari kerusakan sel beta adalah autoimun. Kekeliruan sistem imun tersebut bisa dipengaruhi oleh faktor genetik dan paparan virus di lingkungan. Seringkali penderita DM tipe I memerlukan terapi insulin seumur hidup untuk mengendalikan gula darahnya.
- b. Diabetes Mellitus Tipe 2
Diabetes tipe ini terjadi karena gangguan sekresi insulin yang progresif yang melatarbelakangi terjadinya resistensi insulin. Dalam hal ini insulin tersedia dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga

menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat. Untuk mengatasi gejala diabetes Tipe 2 pasien perlu menjalani pola hidup yang lebih sehat seperti mengatur pola makan dan memperbanyak aktivitas fisik.

Berikut tabel kadar gula darah yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan kadar gula darah responden :

Tabel 2.2 Kadar Gula Darah

Kriteria	Gula darah sewaktu (mg/dL)	Gula darah puasa (mg/dL)	Gula darah 2 jam setelah TTGO (mg/dL)	HbA1c (%)
Normal	<140	<100	<140	<5,7
Pre- diabetes	140-199	100-125	40-199	5,7-6,4
Diabetes	≥ 200	≥ 126	≥ 200	$\geq 6,5$

Pasien dikatakan menderita DM apabila hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/Dl. Nilai tersebut digunakan sebagai dasar penetapan status DM pada responden.

3. Etiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Etiologi dari penyakit DM Tipe 2 yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari DM Tipe 2 yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa. DM Tipe 2 dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan DM (Lestari dkk, 2021).

Penyebab DM Tipe 2 (DM tidak tergantung insulin NIDDM) terjadi paling sering pada orang dewasa, di mana terjadi obesitas pada individu yang dapat menurunkan jumlah reseptor insulin dari dalam sel target insulin di seluruh tubuh. Jadi membuat insulin yang tersedia kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolik yang biasa (Setiawan, 2021).

DM Tipe 2 juga dapat diakibatkan karena adanya perubahan pada tingkat budaya, ekonomi, dan sosial, serta adanya perubahan pada pola hidup sehari-hari

salah satunya perubahan pada pola makan menjadi tidak sehat seperti mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung gula berlebih, berat badan melebihi batas normal atau obesitas, kurangnya latihan jasmani dan dapat timbul karena adanya malnutrisi (nutrisi kurang dari kebutuhan tubuh) pada janin yang dikandung, dan pada masa kehamilan yang mengalami hiperglikemia (Hardianto, 2021).

DM Tipe 2 dihubungkan dengan gangguan yang terjadi pada reseptor sel β pankreas sehingga produksi insulin yang dihasilkan tidak efektif dalam bekerja, seperti kurangnya kemampuan insulin dalam meningkatkan konsentrasi pemecahan gula darah. Kemampuan insulin yang berkurang dalam meningkatkan pemecahan gula dalam darah disebut resistensi insulin. Pada keadaan normal reseptor pada permukaan sel akan berikatan dengan insulin. Namun pada keadaan DM Tipe 2 insulin dan reseptor tidak dapat berikatan menyebabkan terjadinya resistensi pada sel disertai penurunan reaksi intra sel (ADA, 2020).

4. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

DM Tipe 2 diakibatkan karena kemampuan insulin berkurang dalam meningkatkan konsentrasi pemecahan glukosa dalam darah (resistensi insulin). Pada seseorang dengan obesitas, lansia dan orang yang malas melakukan aktivitas fisik sering mengalami resistensi insulin. Perkembangan DM Tipe 2 awal yaitu gangguan pada sel β pankreas, bila tidak ada penanganan dapat mengakibatkan kerusakan sel-sel β pankreas untuk tahap lanjutannya. Pada sel β pankreas, jika terjadi kerusakan progresif, maka akan menyebabkan defisiensi insulin. Karena itu, insulin eksogen dibutuhkan pada DM Tipe 2. Pada penderita DM Tipe 2 umumnya ditemukan defisiensi dan resistensi insulin (Alpian & Alfarizi, 2022)

5. Manifestasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Marasabessy et al., (2020) Ada beberapa manifestasi klinik yang terdapat pada penderita DM Tipe 2, yaitu:

a. Poliuria (sering buang air kecil)

Poliuria akan terjadi bila ginjal memproduksi air kemih dalam jumlah yang melampaui batas normal atau berlebihan, sehingga penderita DM Tipe 2 merasakan keinginan berkemih dalam frekuensi yang berlebih.

b. Polidipsi (sering haus)

Polidipsi biasanya ditandai dengan mulut kering yang diakibatkan oleh adanya poliuri, sebab penderita diabetes melitus sering merasakan haus yang berlebihan sehingga penderita akan banyak minum.

c. Polifagia (makan berlebihan)

Polifagia biasanya dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya terjadi karena sejumlah besar kalori yang terserap ke dalam air urine, sehingga penderita DM Tipe 2 akan mengalami degradasi berat badan, maka dari itu penderita biasanya merasakan lapar yang berlebih sehingga banyak makan

d. Penglihatan kabur

e. Sering merasa kesemutan/kram pada tangan dan kaki

f. mudah lelah

g. Terdapat luka yang sulit sembuh

6. **Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2**

Komplikasi DM Tipe 2 menurut Ambarwati et al, (2024) dibedakan menjadi komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut termasuk hipoglikemia dan hiperglikemia. Komplikasi kronis meliputi komplikasi mikrovaskuler (akibat kerusakan pembuluh darah kecil) dan komplikasi makrovaskular (akibat kerusakan pembuluh darah besar). Komplikasi mikrovaskuler akan muncul termasuk kerusakan mata yang menyebabkan kebutaan (retinopati), kerusakan ginjal yang menyebabkan gagal ginjal (nefropati), dan penyakit pembuluh darah perifer serta saraf yang menyebabkan impotensi dan penyakit kaki diabetik (neuropati). Komplikasi makrovaskular meliputi penyakit jantung kongestif, gagal ginjal kongestif, stroke, hipertensi, hiperlipidemia, infark miokard, dan penyakit arteri koroner. Pasien DM Tipe 2 biasanya menderita hiperglikemia, hiperlipidemia, dan resistensi insulin yang merupakan faktor risiko komplikasi makrovaskular (kardiovaskular dan serebrovaskular).

7. **Faktor-faktor Resiko Diabetes Mellitus**

Menurut Harefa & Lingga, (2023) faktor-faktor resiko kejadian DM terdiri dari faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah.

a. Faktor risiko yang dapat diubah

- 1) Berat Badan Lebih. Kelebihan berat badan dapat meningkatkan resistensi insulin dan risiko DM. Menurunkan berat badan melalui diet seimbang dan olahraga dapat membantu mengurangi risiko ini.
- 2) Obesitas Abdominal. Penumpukan lemak di daerah perut (obesitas abdominal) berkaitan dengan peningkatan risiko DM Tipe 2. Mengurangi lemak di perut melalui diet dan olahraga dapat membantu mengendalikan risiko ini.
- 3) Kurangnya Aktivitas Fisik. Aktivitas fisik yang kurang atau tidak cukup dapat menyebabkan keluhan berat badan dan resistensi insulin. Berolahraga teratur dapat membantu mengurangi risiko DM Tipe 2.
- 4) Hipertensi. Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, adalah faktor risiko yang dapat meningkatkan risiko DM Tipe 2. Pengelolaan tekanan darah melalui diet rendah garam, olahraga, dan obat-obatan jika diperlukan, dapat membantu mengendalikan risiko ini.
- 5) Dislipidemia. Tingginya kadar lipid (lemak) dalam darah, seperti kolesterol tinggi, dapat meningkatkan risiko DM Tipe 2. Pengelolaan lipid melalui diet dan obat-obatan jika diperlukan dapat membantu mengurangi risiko ini.
- 6) Diet yang Tidak Sehat dan Tidak Seimbang. Pola makan yang kaya karbohidrat sederhana, gula, dan lemak jenuh dapat meningkatkan risiko DM Tipe 2. Mengadopsi pola makan sehat yang rendah gula tambahan dan lemak jenuh dapat membantu mengendalikan risiko ini.
- 7) Kondisi Pre Diabetes. Kondisi seperti gangguan toleransi glukosa (TGT) atau gula darah puasa terganggu (GDPT) menunjukkan risiko tinggi terkena DM Tipe 2. Pada tahap ini, perubahan gaya hidup dan pengawasan medis membantu mencegah perkembangan DM Tipe 2.
- 8) Merokok. Merokok dapat meningkatkan risiko DM Tipe 2. Berhenti merokok adalah tindakan yang sangat penting dalam mengurangi risiko.

b. Faktor Risiko yang Tidak Dapat Diubah

- 1) Ras/Etnis. Beberapa kelompok ras/etnis memiliki risiko genetik yang lebih tinggi terkena DM Tipe 2. Misalnya, orang Afrika, Hispanik, dan penduduk asli Amerika cenderung memiliki risiko lebih tinggi.

- 2) Umur. Risiko DM Tipe 2 meningkat seiring bertambahnya usia. Ini terutama berlaku pada DM Tipe 2, di mana usia lebih dari 45 tahun menjadi faktor risiko utama.
- 3) Jenis Kelamin. Meskipun risiko DM Tipe 2 dapat memengaruhi baik pria maupun wanita, ada peningkatan risiko tertentu pada wanita dengan riwayat kehamilan yang sulit atau dengan sindrom ovarium polikistik.
- 4) Riwayat Keluarga. Jika ada riwayat keluarga dengan DM Tipe 2, risiko individu dapat meningkat. Ini menunjukkan adanya faktor keturunan.
- 5) Riwayat Melahirkan Bayi > 4000 g. Wanita yang pernah melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4000 gram (makrosomia) memiliki risiko lebih tinggi terkena DM Tipe 2.
- 6) Riwayat Lahir BBLR (Bayi Berat Badan Lahir Rendah). Sebaliknya, riwayat kelahiran bayi dengan berat badan rendah juga dapat meningkatkan risiko DM Tipe 2.

8. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe 2

Dalam jangka pendek penatalaksanaan DM Tipe 2 bertujuan untuk menghilangkan keluhan atau gejala DM Tipe 2. Sedangkan tujuan jangka panjangnya adalah untuk mencegah komplikasi. Tujuan penatalaksanaan DM Tipe 2 adalah untuk meningkatkan kualitas hidup penderita, menghilangkan keluhan keluhan dan mempertahankan keadaan kesehatan yang optimal akibat penyakit DM Tipe 2 (Afifah & Sodik, 2021). Adapun penatalaksanaan DM Tipe 2 dalam upaya menurunkan kadar gula darah adalah sebagai berikut:

a. Terapi Farmakologi

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan, yaitu:

1) Obat antihiperglikemia oral

a) Peningkat sensitivitas terhadap insulin:

Biguanides yaitu metformin Tiazolidinedion (TZD): pioglitazone dan rosiglitazone

b) Pemacu sekresi insulin (insulin secretagogue):

Sulfonilurea: Obat generasi modern seperti *glimepiride*, *gliclazide* dan *glibenclamide*

Meglitinide (Glinid): *repaglinid* (derivat asam benzoat) dan *nateglinid* (derivat fenilalanin).

c) Penghambat absorpsi glukosa:

inhibitor alfa glucosidase: *acarbose* dan *voglibose*.

d) Penghambat *dipeptidil peptidase-4* (*dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4))

Inhibitor DPP: *vildagliptin*, *linagliptin*, *sitagliptin*, *zaxagliptin* dan *alogliptin*.

e) Penghambat sodium glucose co-transporter 2 (SGLT-2) inhibitor

SGLT-2: *empagliflozin*, *dapagliflozin*, *canagliflozin* dan *ipragliflozin*

f) DLBS3233 yang merupakan gabungan 2 tanaman *Lagerstroemia speciosa* dan *Cinnamomum burmannii* yang bekerja sebagai insulin sensitizer yang membuat gula darah turun tanpa meningkatkan risiko hipoglikemia berat

2) Obat antihiperglikemia suntik

a) Insulin

b) *Agonis reseptor Glucagon-like peptide-1* (GLP-1)/*incretin mimetic*

Beberapa golongan obat agonis reseptor GLP-1: *Liraglutide*, *lixisenatide*, *albiglutide*, *semaglutide* *exenatide*, *exenatide extended-release*,

c) Kombinasi insulin basal dengan agonis reseptor GLP-1 Kombinasi

tetap insulin dan agonis reseptor GLP-1 yang tersedia saat ini adalah IDegLira (Kombinasi Insulin degludec dan Liraglutide) dan IGLarLixi (Kombinasi Insulin glargine dan lixisenatide).

b. Terapi Non-Farmakologi

1) Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian penting dari pengelolaan DM secara holistik. Materi edukasi yang diberikan menurut (Perkeni, 2021) meliputi:

- a) Materi tentang perjalanan penyakit diabetes
 - b) Pemantauan DM secara berkelanjutan
 - c) Intervensi non-farmakologi dan farmakologi serta target pengobatan
 - d) Interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat antihiperglikemia
 - e) Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah
- 2) Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM Tipe 2 secara komprehensif. Kunci keberhasilannya adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta penderita dan keluarganya). TNM sebaiknya diberikan sesuai dengan kebutuhan setiap penderita DM Tipe 2 agar mencapai sasaran. Prinsip pengaturan makan pada penderita DM Tipe 2 hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penderita DM Tipe 2 perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri (Perkeni, 2021).

Intervensi diet harus didasarkan pada kebutuhan nutrisi masing-masing individu, pilihan pribadi, kebiasaan, preferensi budaya, dan mentalitas sehingga dapat mengoptimalkan kualitas hidup penderita. Diet atau kalori total yang dikonsumsi tergantung pada aktivitas fisik dan gizi yang diperlukan. Prinsip utama diet adalah untuk mengontrol berat badan. Total asupan kalori penderita DM Tipe 2 harus tidak lebih dari 500 kkal/hari. Asupan karbohidrat harus sekitar 55-60%, lemak 20-25%, dan protein 10-15% dari total asupan kalori yang dianjurkan. Menurut (Marpaung, 2019) ada beberapa perencanaan diet berupa makanan yang akan dilakukan kepada penderita DM yaitu:

(a) Pemenuhan kebutuhan kalori

Pengendalian asupan kalori total untuk mencapai dan mempertahankan berat badan yang sesuai dan pengendalian kadar glukosa darah.

(b) Pemenuhan kebutuhan karbohidrat

Meningkatkan konsumsi karbohidrat kompleks dan berserat tinggi seperti roti gandum utuh, nasi beras tumbuk, sereal dan pasta/ mi yang berasal dari gandum yang masih mengandung bekatul dan menghindari karbohidrat yang mengandung gula sederhana.

(c) Lemak Asupan

lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.

(d) Protein

Mencakup penggunaan makanan sumber protein nabati untuk mengurangi asupan lemak tak jenuh dan kolesterol.

(e) Serat Makanan

Penderita DM Tipe 2 dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram per hari.

(f) Alkohol

Mengurangi konsumsi alkohol yang berlebihan.

3) Latihan Jasmani/Olahraga

Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit), merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Kegiatan sehari-hari seperti berjalan kaki ke pasar, menggunakan tangga, berkebun harus tetap dilakukan. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Untuk mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani bisa ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi diabetes melitus dapat dikurang. Menurut (Romli & Baderi, 2020) Ada

beberapa penyesuaian tentang bagaimana diet, insulin, dan gula darah dipantau, termasuk:

a) Sebelum berolahraga

- (a) Tentukan waktu, lama, jenis, intensitas olahraga. Diskusikan dengan pelatih olahraga dan konsultasikan dengan dokter.
- (b) Asupan karbohidrat dalam 1-3 jam sebelum olahraga.
- (c) Cek kontrol metabolik, minimal 2 kali sebelum berolahraga.
- (d) Kalau gula darah (GD) <90 mg/dL dan cenderung turun, tambahkan ekstra karbohidrat.
- (e) Kalau $GD \geq 250$ mg/dL dan keton urin/darah (+), tunda olahraga sampai GD normal dengan insulin.
- (f) Bila olahraga aerobik, perkirakan energi yang dikeluarkan dan tentukan apakah penyesuaian insulin atau tambahan karbohidrat diperlukan.
- (g) Bila olahraga anaerobik atau olahraga saat panas, atau kompetisi insulin dapat dinaikkan.

b) Selama Berolahraga

- (a) Monitor GD tiap 30 menit.
- (b) Teruskan asupan cairan (250 ml tiap 20-30 menit).
- (c) Konsumsi karbohidrat tiap 20-30 menit bila diperlukan

c) Setelah Berolahraga

- (a) Monitor GD, termasuk sepanjang malam (terutama bila tidak biasa dengan program olahraga yang sedang dijalani).
- (b) Pertimbangkan mengubah terapi insulin.
- (c) Pertimbangkan tambahan karbohidrat kerja lambat dalam 1-2 jam setelah olahraga untuk menghindari hipoglikemia awitan lambat. Hipoglikemia awitan lambat dapat terjadi dalam interval 2x24 jam setelah latihan.

4) Terapi komplementer

Terapi komplementer adalah sebagai pengembangan terapi tradisional dan ada yang diintegrasikan dengan terapi modern yang mempengaruhi keharmonisan individu dari aspek biologis, psikologis, dan spiritual. Kondisi ini sesuai dengan prinsip keperawatan yang memandang manusia sebagai makhluk yang holistik (bio, psiko, sosial, dan spiritual)