

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Medis Diabetes Melitus Tipe 2

1. Definisi

a. Definisi diabetes melitus

Menurut Gede Putra Yasa, (2022) Diabetes merupakan suatu kondisi yang tidak menular. Penyakit ini dikategorikan sebagai gangguan metabolisme karbohidrat yang berdampak pada berbagai sistem tubuh. Salah satu karakteristik utama dari kelompok penyakit metabolik ini, yang dikenal sebagai diabetes mellitus, adalah hiperglikemia (IDF, 2015). Pada penderita diabetes mellitus, gangguan metabolisme terjadi akibat produksi insulin yang tidak memadai, aktivitas insulin yang terganggu, atau kombinasi keduanya (WHO, 2020). Resistensi insulin, kekurangan insulin relatif, serta hiperglikemia sering kali terkait dengan kondisi diabetes mellitus (Olokoba et al., 2012).

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014), diabetes melitus (DM) merupakan suatu gangguan metabolisme kronis yang disebabkan oleh ketidakmampuan pankreas dalam memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau oleh tubuh yang tidak dapat memanfaatkan insulin secara efektif. Diabetes melitus tipe 2 dicirikan oleh peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas, gangguan fungsi insulin atau resistensi insulin, serta penurunan produksi insulin oleh sel beta pankreas (Bhatt dkk, 2016). Kondisi hiperglikemik yang disebut diabetes tipe 2 muncul akibat penurunan sensitivitas sel terhadap insulin. Meskipun

kadar insulin dalam darah bisa tetap normal atau sedikit menurun, diabetes melitus tipe 2 dikategorikan sebagai non-insulin dependent karena sel beta pankreas masih memproduksi insulin secara terus-menerus (Bhatt, Saklani and Upadhayay, 2016).

b. Definisi ketidakstabilan kadar glukosa darah

Ketidakstabilan kadar glukosa darah mengacu pada perubahan yang tidak teratur dalam tingkat glukosa darah seseorang dalam periode waktu tertentu. Fenomena ini umum terjadi pada penderita diabetes mellitus, meskipun juga dapat muncul pada individu yang tidak menderita diabetes namun mengalami gangguan dalam metabolisme glukosa (Rahman, 2024). Ketidakstabilan kadar gula darah merupakan variasi kadar glukosa darah yang meningkat (Hiperglikemia) atau menurun (Hipoglikemia) dari 9% dari normal. Penderita Diabetes Mellitus mengalami kadar glukosa darah yang tidak stabil akibat gagal hati, resistensi insulin, dan disfungsi pankreas. Sebaliknya, kondisi yang menyebabkan kadar glukosa darah rendah (hipoglikemia) dapat disebabkan oleh kelainan metabolisme bawaan, endokrinopati, penggunaan insulin atau obat glikemik oral, hiperinsulinemia, disfungsi hati, disfungsi ginjal kronis, efek obat-obatan, dan neoplasma. operasi (Tim Pokja SLKI DPP PPNI, 2017). Ketidakstabilan kadar glukosa darah dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

1) Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah kondisi medis di mana kadar glukosa (gula) dalam darah seseorang menjadi lebih tinggi dari rentang normal yang sehat. Pada umumnya, kadar glukosa darah puasa normal berada dalam kisaran 70-100 mg/dL, sedangkan setelah makan (postprandial) bisa naik hingga kurang dari

140 mg/dL. Ketika kadar glukosa darah melebihi batas ini secara konsisten, ini menunjukkan hiperglikemia. Penyebab utama hiperglikemia pada individu dengan diabetes mellitus adalah kurangnya atau tidak cukupnya insulin untuk memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel-sel tubuh atau resistensi terhadap insulin (ketidakmampuan sel untuk merespons insulin dengan baik). Faktor lain yang dapat menyebabkan hiperglikemia meliputi kurangnya aktivitas fisik, pola makan yang tidak sehat (terutama mengonsumsi karbohidrat yang berlebihan), stres, infeksi, atau perubahan obat-obatan (Michelle Mouri; Madhu Badireddy., 2024).

Menurut (PB. PERKENI, 2015 dalam Tiurma and Syahrizal, 2021), Kenaikan gula darah merupakan suatu keadaan dimana gula darah meningkat melebihi dari batas normal. Hiperglikemia adalah salah satu tanda khas penyakit diabetes melitus, meski bisa juga terjadi pada beberapa kondisi lain.

2) Hipoglikemia

Keadaan medis di mana kadar glukosa dalam darah turun di bawah 70 mg/dL (4,0 mmol/L) dikenal sebagai hipoglikemia. Ini dapat terjadi dengan atau tanpa gejala neuroglukopenia (seperti kebingungan, pusing, atau kelemahan) dan gejala autonom (seperti berkeringat, gemetar, atau jantung berdebar). Karena diabetes tipe 1 membutuhkan insulin untuk mengatur kadar glukosa darah mereka, pasien dengan diabetes tipe 2 yang menerima pengobatan dengan insulin atau sulfonilurea juga memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami hipoglikemia. Tingkat keparahannya menentukan pengobatan hipoglikemia. Mengonsumsi sumber glukosa cepat, seperti permen atau jus, dapat memperbaiki hipoglikemia ringan. Hipoglikemia yang lebih parah mungkin

memerlukan suntikan glukagon atau bantuan medis darurat jika pasien tidak dapat makan atau minum. Bagi penderita diabetes, memahami gejala, penyebab, dan penanganan hipoglikemia sangat penting untuk mencegah komplikasi serius yang dapat terjadi akibat kondisi ini (Rusdi, 2020).

2. Etiologi

Penyakit diabetes melitus yang tidak bergantung pada insulin (DMTTI) mempunyai pola yang dapat dikenali dengan jelas; hal ini ditandai dengan anomali dalam sekresi insulin dan kerja insulin. Etiologi sebenarnya dari diabetes melitus (DM) tipe 2 belum diketahui, namun faktor keturunan dianggap mempunyai peranan dalam proses produksi insulin. Pada penderita DM TI, terdapat perbedaan pada pengikatan insulin pada reseptor. Hal ini mungkin penyebabnya oleh menurunnya jumlah situs reseptor yang responsif terhadap insulin pada membran sel. Awal, tampaknya ada resistensi dari sel target terhadap kerja insulin. Insulin bermula berikatan dengan reseptor permukaan sel tertentu, kemudian terjadilah reaksi intraseluler yang menaikkan transpor glukosa melalui membran sel. Dengan demikian, kompleks reseptor insulin dan sistem transpor glukosa bekerja dengan cara yang tidak normal. Mereka dapat mempertahankan kadar glukosa normal dalam jangka waktu yang cukup lama dan meningkatkan sekresi insulin, tetapi pada akhirnya sekresi insulin yang bersirkulasi tidak lagi cukup untuk mempertahankan euglisemia. Diabetes melitus tipe 2, juga dikenal sebagai diabetes melitus tidak tergantung insulin (DMTTI) atau diabetes melitus tidak tergantung insulin (NIDDM), adalah jenis diabetes ringan yang berbeda yang biasanya terjadi pada orang

dewasa, tetapi terkadang juga dapat muncul pada anak-anak (Clevo Rendi, 2021).

Beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan proses terjadinya Diabetes Mellitus tipe 2 (DM tipe 2) meliputi:

- a. Usia (usia diatas 65 tahun)
- b. Kelebihan berat badan
- c. Riwayat dan genetika
- d. Stres dan kualitas tidur yang buruk

3. Tanda dan gejala

Terdapat beberapa tanda dan gejala dari penyakit DM menurut (Lestari, Zulkarnain and Sijid, 2021) yaitu antara lain :

1) Poliuri (sering buang air kecil)

Pasien diabetes mellitus yang tidak terkontrol mengalami poliuria, yang berarti buang air kecil lebih sering dari biasanya. Ini terjadi karena kadar glukosa darah melebihi ambang batas ginjal, yaitu 180 mg/dL. Ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa ini ke dalam darah, sehingga glukosa diekskresikan melalui urin. Jumlah urin yang dikeluarkan meningkat selama proses ini, dapat mencapai lima kali lipat dari jumlah normal harian sekitar 1,5 liter. Selain itu, diabetes melitus dapat menyebabkan poliuria, yaitu kekurangan cairan dalam tubuh. Seringkali, seseorang mengalami sensasi haus yang disebut polidipsia, dan mereka cenderung minum banyak air karena tubuh kehilangan banyak air melalui urin. Dorongan ini bisa sangat kuat, terutama untuk minuman dingin, manis, atau segar seperti air putih.

2) Polifagi (cepat merasa lapar)

Penurunan energi dan peningkatan rasa lapar (polifagia). Pada individu penderita diabetes melitus (DM), insulin menjadi bermasalah sehingga mengakibatkan berkurangnya penyerapan gula oleh sel-sel tubuh dan menurunnya produksi energi. Penderitanya kehilangan energi karena alasan ini. Selain itu, sel juga kehilangan gula sehingga membuat otak percaya bahwa asupan makanan yang tidak mencukupi adalah penyebab rendahnya energi. Tubuh kemudian berusaha merangsang asupan makanan dengan meningkatkan rasa lapar.

3) Berat badan menurun

Tubuh akan segera mulai memproses lemak dan protein untuk mengubahnya menjadi energi ketika tidak dapat menghasilkan cukup energi dari gula karena kekurangan insulin. Seorang pasien dengan diabetes melitus yang tidak diobati dapat kehilangan hingga 500 gram glukosa dalam urinnya dalam waktu 24 jam (yaitu 2000 kalori yang hilang dari tubuhnya setiap hari) melalui sistem pembuangan urin. Kaki lecet, kesemutan, atau luka yang tak kunjung sembuh merupakan gejala lain yang mungkin muncul dan biasanya menandakan adanya masalah, pada wanita kadang disertai gatal di daerah selangkangan (*pruritus vulva*) dan pada pria ujung penis terasa sakit (*balanitis*).

4. Pemeriksaan penunjang

Menurut (LeMone, Burke dan Bauldoff, 2019 dalam) pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan untuk penderita Diabetes Melitus adalah sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan kadar glukosa plasma kasual ≥ 200 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan tanpa mempertimbangkan waktu makan terakhir.
- b. Pemeriksaan kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Pemeriksaan ini digunakan saat pasien tidak mendapatkan asupan kalori selama 8 jam.
- c. Pemeriksaan toleransi glukosa oral harus dilakukan dengan muatan glukosa sebesar 75 gram glukosa selama dua jam dengan kadar glukosa darah plasma setidaknya 200 mg/dl.
- d. Test hemoglobin terglikolisis (A1C).
- e. Hasil 6,5% cukup untuk menetapkan diagnosis diabetes melitus. Hasil antara 5,7% dan 6,49% menunjukkan risiko tinggi diabetes dan penyakit kardiovaskular, serta penanda pradiabetes.
- f. Pemeriksaan glukosa darah saat puasa (plasma glukosa darah saat puasa).
- g. Test urine untuk glukosa dan keton.

5. Penatalaksanaan

Menurut Widiyanti (2021) ada dua tatalaksana yaitu non farmakologis dan farmakologis.

Tata laksana non farmakologis yaitu :

a. Edukasi

Promosi kesehatan merupakan tujuan pendidikan yang meliputi pengajaran kepada masyarakat bagaimana cara merawat luka pada kaki yang mengalami borok dan bagaimana cara memakai sepatu setiap saat.

b. Nutrisi medis

Dari segi nutrisi medis, makanan yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus adalah makanan seimbang dan padat nutrisi yang dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan kalori dan nutrisi spesifik setiap pasien.

c. Latihan fisik dan jasmani

Bagi penderita diabetes melitus, disarankan melakukan aktivitas aerobik intensitas sedang seperti lari, jalan cepat, bersepeda santai, dan berenang.

Untuk pasien diabetes tipe 2, pengobatan farmakologis diberikan selain perubahan pola makan, aktivitas fisik, dan menjalani gaya hidup seimbang. Obat-obatan yang digunakan secara oral dan melalui suntikan merupakan pengobatan farmakologis (Widiasari dkk, 2021).

menurut (Dewi, 2020) mengajarkan pasien untuk mengubah gaya hidup dan perilakunya adalah langkah pertama dalam mengelola diabetes mereka. Pengetahuan mengenai kondisi yang disebut DM, pengobatan dan penanganannya, serta topik terkait lainnya dimasukkan dalam kurikulum. Sebagai langkah pertama menuju pengelolaan diabetes tipe 2, pendidikan bagi penderita penyakit ini sangatlah penting. Pelatihan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan pasien dalam memberikan pengobatan, sehingga mampu mengatur perilakunya dan terhindar dari masalah diabetes tipe 2. Salah satu jenis pelatihan manajemen diri yang sering digunakan untuk membantu pasien DM tipe 2 meningkatkan kualitas hidup dan mengatur kadar gula darahnya.

Penderita diabetes melitus tipe 2 harus menjadikan olahraga sebagai prioritas. Sering berolahraga memiliki beberapa keuntungan bagi pasien diabetes tipe 2, termasuk membantu individu yang kelebihan berat badan

menurunkan berat badan, meningkatkan kontrol glikemik, meningkatkan kesejahteraan, mendorong interaksi sosial, dan menurunkan risiko kardiovaskular. Seringkali dimungkinkan untuk mengurangi kebutuhan obat hipoglikemik oral dengan menggabungkan diet, olahraga, dan penurunan berat badan. Peningkatan pengeluaran kkal, peningkatan sensitivitas insulin, dan peningkatan harga diri menjadi penyebab penurunan ini. Pada orang berisiko tinggi, olahraga teratur juga dapat membantu menghindari diabetes melitus tipe 2 (Lemone, Priscilla., Burke, Karen M., Bauldoff, 2019).

Panduan cara program olahraga kepada pasien dengan penyakit diabetes melitus tipe 2, yaitu:

- 1) Olahraga ringan adalah awal yang baik untuk memulai program olahraga, dan Anda dapat meningkatkan intensitas dan durasinya secara bertahap.
- 2) Habiskan setidaknya 150 menit seminggu untuk latihan singkat dan konsisten.
- 3) Gabungkan aktivitas aerobik berdampak rendah dan pelatihan ketahanan (penguatan otot) ke dalam program.

d. Terapi farmakologis

Menurut (Adi, 2019) Terapi obat yang diberikan pada pasien dengan DM disertai dengan pengaturan diet dan latihan fisik. Jenis terapi farmakologis yang dapat diberikan yaitu:

1) Obat antihiperglikemia oral

Menurut cara kerja, obat anti-hiperglikemia oral dibagi menjadi 6 golongan:

- a) Pemacu sekresi insulin (*insulin secretagogue*)
- a) Sulfonilurea

Tindakan utama dari golongan obat ini adalah merangsang sel beta di pankreas untuk mengeluarkan lebih banyak insulin. Pertambahan berat badan dan hipoglikemia adalah efek samping utama. Pasien dengan risiko tinggi hipoglikemia, seperti orang tua, gangguan fungsi hati dan ginjal, harus hati-hati ketika menerima sulfonilurea.

b) Glinid

Cara kerja glinid mirip dengan sulfonilurea, tetapi lokasi reseptornya berbeda, dan hasil akhir adalah penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Saat ini, obat golongan ini tidak tersedia di Indonesia.

b) Peningkat sensitivitas terhadap insulin

(1) Metorfin

Metformin biasanya diberikan sebagai terapi awal untuk diabetes tipe 2, terutama pada pasien yang tidak cukup terkontrol dengan perubahan gaya hidup seperti olahraga dan diet. Obat ini juga dapat menurunkan risiko komplikasi jangka panjang diabetes, seperti penyakit jantung dan masalah pembuluh darah.

(2) Tiazolidinedion (TZD)

Salah satu jenis obat yang digunakan untuk mengobati diabetes mellitus tipe 2 adalah tiazolidinedion (TZD). Tubuh meningkatkan sensitivitasnya terhadap insulin, yang membantu menurunkan kadar glukosa darah. TZD bekerja dengan mengikat dan mengaktifkan reseptor gamma aktivator proliferasi peroksisom (PPAR-gamma) di dalam sel-sel tubuh, terutama di jaringan adiposa (lemak) dan otot. Aktivasi PPAR-gamma meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan ekspresi gen yang mengatur metabolisme lipid dan glukosa.

c) Penghambat enzim *dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4 inhibitor)

Penghambat enzim dipeptidyl peptidase-4, juga dikenal sebagai inhibitor DPP-4, adalah jenis obat yang digunakan untuk mengobati diabetes mellitus tipe 2. Obat-obatan ini bekerja dengan menghambat enzim DPP-4, yang bertanggung jawab untuk memecah hormon glukagon-like peptide-1 (GLP-1) dan glucose-dependent insulintropic polypeptide (GIP). Fungsi utama GLP-1 dan GIP adalah meningkatkan sekresi insulin pankreas dan menurunkan produksi glukosa dari hati setelah makan, sementara DPP-4 inhibitor meningkatkan kadar GLP-1 dan GIP dalam darah. Hal ini berkontribusi pada penurunan tingkat glukosa darah setelah makan.

d) Penghambat enzim sodium glucose co-transporter 2 (SGLT-2 inhibitor)

Penghambat enzim sodium-glucose co-transporter 2 (SGLT-2 inhibitor) adalah kelas obat yang digunakan dalam pengobatan diabetes mellitus tipe 2. Obat-obatan ini bekerja dengan menghambat aksi SGLT-2, sebuah protein transporter yang bertanggung jawab untuk menyerap kembali glukosa dari filtrat ginjal kembali ke dalam darah. Dengan menghambat SGLT-2, obat-obatan ini memungkinkan lebih banyak glukosa diekskresikan melalui urin, sehingga menurunkan kadar glukosa darah.

Tabel 1

Profil obat antihiperglikemia oral yang tersedia di Indonesia

Golongan obat	Cara kerja utama	Efek samping utama	Penurunan HbA1c
Metmorfin	Menurunkan produksi glukosa hati dan meningkatkan sensitifitas terhadap insulin	Dispepsia, diare, asidosis laktat	1,0-1,3%
thiazolidinedione	Meningkatkan sensitifitas terhadap insulin	Edema	0,5-1,4%
silfonimlurea	Meningkatkan sekresi insulin	BB naik hipoglikemia	0,4-1,2%
Glinid	Meningkatkan sekresi insulin	BB naik hipoglikemia	0,5-1,0%
Penghambat alfa-glukolidase	Meningkatkan absorpsi glukosa	Flatulen, tinja lembek	0,5-1,8%
Penghambat DPP-4	Meningkatkan sekresi insulin dan menghambat sekresi glucagon	Sebah, muntah	0,5-0,9%
Penghambat SGLT-2	Menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus distal	Infeksi saluran kemih dan genital	0,5-0,9%

Sumber : (Adi,2019)

2) Obat anrihiperglikemia suntik

Termasuk anti hiperglikemia suntik, yaitu insulin, agonis GLP-1 dan kombinasi insulin dan agonis GLP-1.

a) Insulin

Menurut (Adi, 2019) Hormon insulin dibuat oleh sel beta pankreas. Insulin membantu mengubah glukosa masuk ke dalam sel-sel tubuh seperti otot dan jaringan adiposa, di mana ia digunakan sebagai sumber energi atau disimpan untuk digunakan nanti. Fungsi utama insulin adalah untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah saat seseorang makan. Fungsi: Insulin berfungsi melalui beberapa cara membantu sel-sel tubuh mengambil glukosa dari darah, mendorong hati untuk menyimpan glukosa sebagai glikogen untuk digunakan

nanti, dan membantu jaringan adiposa menyimpan lemak sebagai cadangan energi.

B. Konsep Dasar Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

1. Pengertian

Ketika kadar glukosa darah berfluktuasi dari kisaran normal, hal ini dapat menyebabkan hiperglikemia atau hipoglikemia, suatu kondisi yang dikenal sebagai kadar glukosa darah tidak stabil.

2. Fator penyebab

Dalam Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia, faktor-faktor yang dapat menyebabkan hiperglikemia disebutkan, yaitu di antaranya:

Hiperglikemia

- a. Disfungsi pankreas
- b. Resistensi insulin
- c. Gangguan toleransi glukosa darah
- d. Gangguan glukosa darah puasa

3. Data mayor dan minor

Pasien diabetes melitus dengan ketidakstabilan kadar glukosa darah dapat menunjukkan gejala dan tanda mayor minor, menurut (PPNI, 2016a) diantaranya:

Tabel 1
Gejala dan Tanda Mayor

Subjektif	Objektif
Lelah atau lesu	1. Kadar glukosa dalam darah/urin tinggi

Sumber : (PPNI, 2016)

Tabel 2
Gejala dan Tanda Minor

Subjektif	Objektif
1. Mulut kering 2. Haus meningkat	1. Jumlah urin meningkat

Sumber : (PPNI, 2016)

Selain gejala dan tanda mayor minor seperti tabel diatas adapun faktor lainnya yang menyebabkan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada pasien DM terutama hiperglikemia seperti disfungsi pankreas, resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa darah, dan gangguan glukosa darah puasa. Dari faktor-faktor tersebut peneliti memutuskan untuk menggunakan faktor resistensi insulin, karena jika dilihat dari pengertiannya Resistensi insulin adalah penurunan kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa tubuh atau penurunan respons sel target atau organ (seperti otot, otot jantung, jaringan lemak, dan hati), (Lestari, 2019). Perkembangan resistensi insulin biasanya meningkatkan produksi insulin (hiperinsulinemia) sehingga tubuh dapat menjaga kadar gula darah yang sehat. Peningkatan kadar insulin dapat menyebabkan penambahan berat badan, yang pada gilirannya memperburuk resistensi insulin. Kemudian faktor resistensi insulin inilah yang menyebabkan ketidakstabilan kadar glukosa darah.

4. Kondisi klinis terkait

PPNI (2016) Beberapa kondisi klinis terkait yang dapat menimbulkan diagnose ketidakstabilan kadar glukosa darah terdaftar dalam Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia, yaitu:

- a. Diabetes melitus

- b. Hiperglikemia
- c. Hipoglikemia
- d. Ketoasidosis diabetic
- e. Diabetes gestasional
- f. Penggunaan kortikosteroid
- g. Nutrisi parenteral total (TPN)

5. Penatalaksanaan ketidakstabilan kadar glukosa darah dengan intervensi *progressive muscle relaxation*

- a. Pengertian *progressive muscle relaxation*

Terapi *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) adalah teknik yang membantu penderita diabetes melitus menurunkan kadar gula dalam darah dengan mencegah sintesis hormon yang menaikkan gula darah (Waspadji, 2009; Hidayati, 2018 dalam Nurani and Fitriyanti, 2023). Mengurangi stres emosional dapat meningkatkan kinerja kognitif dan mungkin mengontrol kapasitas hati untuk menghasilkan gula. Inilah tujuan terapi relaksasi otot progresif.

Relaksasi otot progresif atau *Progressive Muscle Relaxation* (PMR) adalah metode dasar menenangkan tubuh yang melibatkan ketegangan dan relaksasi otot. Karena merupakan tugas mandiri, PMR lebih mudah diselesaikan sendiri tanpa bantuan orang lain. Selain itu, karena latihan PMR dapat dilakukan sambil duduk atau tidur, maka latihan ini dapat dilakukan di mana saja (Antari, 2016).

Menurut beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa *progressive muscle relaxation* adalah teknik relaksasi nonfarmakologis yang mungkin dilakukan pasien yang melibatkan serangkaian gerakan yang dimaksudkan untuk meredakan otot kaku dan menenangkan pasien.

b. manfaat *progressive muscle relaxation*

Progressive Muscle Relaxation (PMR) adalah teknik relaksasi yang dirancang untuk mengurangi stres dan ketegangan tubuh dengan cara secara bertahap mengendurkan dan mengontrol otot-otot tubuh. Teknik ini pertama kali dikembangkan oleh dokter dan psikolog Amerika, Edmund Jacobson, pada tahun 1920-an. (Natosba *et al.*, 2020).

- 1) Mengurangi Kecemasan dan Stres
- 2) Memperbaiki Kualitas Tidur
- 3) Mengurangi Ketegangan Otot
- 4) Meningkatkan Kesadaran Tubuh
- 5) Menurunkan Tekanan Darah dan Detak Jantung
- 6) Mengelola Rasa Sakit
- 7) Menurunkan gula darah

c. Pengaruh teknik *progressive muscle relaxation* bagi tubuh

Relaksasi, yang membantu orang berpikir lebih jernih, dimulai dengan melepaskan ketegangan emosional. Hal ini berhasil mengontrol produksi gula hati dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Salah satu cara mudah untuk mengurangi stres emosional adalah dengan berlatih relaksasi otot secara rutin (Suyanto, dkk, 2009). Teknik ini akan memungkinkan penggunaanya untuk

dapat melepaskan ketegangan dengan fokus pada kekuatan otot mereka. Orang yang stres mengalami otot kaku dan perasaan tegang. Teknik relaksasi fisik progresif, yang bertujuan untuk menghilangkan ketegangan fisik juga melepaskan ketegangan emosional, dapat digunakan dalam kombinasi dengan pendekatan relaksasi fisik yang konvensional (Ibrahim and Aisyah, 2023).

Progressive Muscle Relaxation/PMR dikatakan dapat membantu menurunkan kadar gula darah pada penderita DM karena dapat menghambat produksi hormon yang dapat menaikkan kadar glukosa darah, seperti adrenalin, kortisol, glukagon, hormon adrenokortikotropik (ACTH), kortikosteroid, dan tiroid. Saat dilakukannya relaksasi otot progresif, aktivasi hipotalamus membantu mengatur sistem neuroendokrin kortikal simpatis dan adrenal. Sistem saraf simpatik mengontrol pelepasan hormon insulin saat seseorang tenang dan rileks. Adanya Corticotropin Releasing Hormone (CRH), yang dikeluarkan ketika sistem saraf simpatis dominan, merangsang kelenjar pituitari, yang terletak tepat di bawah hipotalamus. Adanya penurunan CRH juga berdampak pada adenohipofisis, yaitu penurunan pelepasan hormon adenokortikotropik (ACTH), yang mengalir ke korteks adrenal melalui sirkulasi. Dalam kondisi seperti ini, korteks adrenal mungkin tidak memproduksi hormon kortisol. Karena menurunnya kadar hormon kortisol akan menghentikan proses glukoneogenesis dan menaikkan jumlah gula yang digunakan sel, hiperglikemia atau peningkatan gula darah akan mereda dan kembali ke batas normal (Sherwood, 2014).

d. Tahapan kerja teknik *progressive muscle relaxation*

Untuk teknik relaksasi otot progresif, prosedur berikut digunakan, yang harus diikuti selama sekitar tiga puluh hingga empat puluh lima menit:

- 1) Berikan lingkungan yang tenang.
- 2) Pasien keadaanya relaks dan tenang.
- 3) Menarik napas dalam dari hidung Anda dan penuh paru-paru Anda dengan udara dengan hitungan 1–4, lalu perlahan hembuskan udara melalui mulut Anda.
- 4) Gerakan pertama yaitu meletakkan kepala di telapak tangan kanan serta kiri kemudian melepaskannya. Gerakan tersebut dilakukan berulang kali untuk melatih otot tangan.
- 5) Setelah melakukan gerakan awal, tarik napas dalam dari hidung Anda dan isi paru-paru Anda dengan udara, kemudian perlahan hembuskan udara melalui mulut Anda.
- 6) Gerakan kedua adalah menekuk kedua lengan ke belakang pada pergelangan tangan untuk melatih otot tangan bagian belakang dan lengan bawah dengan jari-jari menghadap ke langit-langit.
- 7) Hembuskan napas dalam melalui mulut dengan perlahan.
- 8) Tujuan gerakan ketiga adalah untuk melatih otot biseps dengan membuat kepala pada kedua tangan dan membuka kedua kepala ke pundak.
- 9) Menarik napas dalam melalui hidung dan mengisi paru-paru dengan udara sambil perlahan menghirupnya melalui mulut.
- 10) Tujuan gerakan keempat adalah untuk mengendurkan otot bahu dengan mengangkat bahu setinggi-tingginya sampai menyentuh daun telinga.

- 11) Menarik napas dalam melalui hidung Anda dan kemudian menghirupnya melalui mulut Anda.
- 12) Tujuan gerakan kelima adalah untuk mengendurkan otot-otot wajah dengan mengerutkan dahi dan alis sampai kulit menjadi keriput.
- 13) Menghembuskan napas dalam dari hidung dan mengisi paru-paru dengan udara dengan hitungan satu sampai empat, lalu perlahan menghembuskan udara melalui mulut.
- 14) Gerakan keenam adalah mengatupkan rahang Anda dan selanjutnya menggigit gigi Anda untuk menciptakan ketegangan di sekitar otot rahang Anda.
- 15) Sebelum melakukan langkah berikutnya, perlahan tarik napas melalui mulut Anda dan kemudian hembuskan udara melalui mulut Anda.
- 16) Gerakan ketujuh adalah memoncongkan bibir Anda sekuat-kuatnya sampai Anda merasa ketegangan di sekitar mulut Anda.
- 17) Menghembuskan napas dalam dari hidung dan mengisi paru-paru dengan udara dengan hitungan satu sampai empat, lalu perlahan menghembuskan udara melalui mulut.
- 18) Gerakan kedelapan dilakukan dengan menekan kepala pada bantalan kursi atau dengan tumpuan kedua telapak tangan untuk merasakan ketegangan pada punggung atas dan bagian belakang leher.
- 19) Pertama, tarik napas dalam melalui hidung Anda, lalu perlahan hembuskan udara melalui mulut Anda.

- 20) Gerakan kesembilan dilakukan dengan menundukkan kepala sampai dagu menempel di dada sehingga Anda dapat merasakan ketegangan di area leher bagian muka.
- 21) Sebelum melanjutkan ke gerakan 10, lakukan teknik napas dalam dengan menarik napas melalui hidung dan kemudian secara perlahan menghembuskannya melalui mulut.
- 22) Mengangkat tubuh dari sandaran kursi dengan dada dibusungkan dan punggung melengkung adalah gerakan ke-10. Kondisi ini dipertahankan selama sepuluh detik, kemudian relaksasi; Anda akan merasakan kelelahan pada otot Anda saat Anda mengeluarkannya.
- 23) Menghembuskan napas dalam dari hidung dan mengisi paru-paru dengan udara dengan hitungan satu sampai empat, lalu perlahan menghembuskan udara melalui mulut.
- 24) Gerakan kesebelas melibatkan menarik napas panjang untuk mengisi paru-paru dengan udara sebanyak mungkin. Tahan napas ini selama beberapa saat sambil merasakan ketegangan di dada yang kemudian turun ke perut. Setelah ketegangan hilang, Anda dapat bernapas dengan tenang dan normal.
- 25) Menghembuskan napas dalam dari hidung dan mengisi paru-paru dengan udara dengan hitungan satu sampai empat, lalu perlahan menghembuskan udara melalui mulut.
- 26) Gerakan kedua belas dilakukan dengan menarik perut dengan kuat, lalu tahan sampai perut menjadi keras dan kencang. Lepaskan setelah sepuluh detik.

- 27) Sebelum memulai gerakan menuju kaki, tarik napas dalam melalui hidung dan hembuskan perlahan melalui mulut untuk relaksasi.
- 28) Gerakan ketiga belas dilakukan dengan meluruskan kedua telapak kaki sehingga otot paha ditegangkan.
- 29) Gerakan keempat belas dilakukan dengan menggerakkan telapak kaki ke samping atau ke luar, lalu menggerakkan telapak kaki ke tengah.
- 30) Gerakan ke-15 dilakukan dengan menggerakkan jari-jari kaki ke arah bawah sebelum meluruskannya.
- 31) Gerakan keenam belas dilakukan dengan meregangkan jari-jari kaki ke arah luar dan kemudian mengerutkan jari-jari kaki.