BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes merupakan penyakit kronis menahun yang akan berlangsung seumur hidup penderita. Diabetes dapat disebabkan oleh faktor genetik (keturunan) maupun didapat akibat pola hidup tidak sehat yang menyebabkan pankreas memproduksi insulin dalam jumlah yang tidak mencukupi dan tidak efektif. Insulin diperlukan untuk mengontrol gula darah yang akan diserap oleh sel-sel tubuh yang membutuhkan pasokan gula darah. Produksi insulin yang menurun dan tidak efektif menyebabkan peningkatan gula darah atau yang sering disebut hiperglikemia (Zakiya *et al*., 2024).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Seseorang dianggap mengidap diabetes jika gula darahnya lebih besar dari 120 mg/dL pada pemeriksaan darah pembuluh darah kapiler dalam keadaan puasa atau lebih dari 200 mg/dL setelah 2 jam setelah makan. Dan jika darah diambil dari vena, kadar glukosa darah lebih besar dari 140 mg/dL dan atau 200 mg/dL selama 2 jam setelah selesai makan (Helandu *et al*., 2023).

2. Anatomi Fisiologi

a. Kelenjar Pankreas

Pankreas merupakan salah satu organ manusia yang termasuk kedalam sistem endokrin, terletak di abdomen manusia. Pankreas sangat berperan dalam sistem pencernaan dan dalam pengaturan metabolisme tubuh terutama glukosa, lipid, dan protein secara normal. Pankreas memiliki dua fungsi utama, yaitu sebagai kelenjar eksokrin dan kelenjar endokrin. Kelenjar eksokrin merupakan kelenjar yang tidak melalui darah melainkan ada saluran khusus yaitu ductus pankreatikus yang terdiri dari ductus wirsungi dan ductus Santorini yang nantinya ductus-ductus tersebut akan bermuara di duodenum. Ductus tersebutlah yang menjadi saluran pembawa enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan kelenjar eksokrin pankreas. Sementara itu, kelenjar endokrin merupakan kelenjar yang melalui darah, hormon-hormon yang dihasilkan kelenjar endokrin pankreas akan melalui darah untuk melaksanakan tugasnya demi mengatur metabolisme tubuh dan mempertahankan kondisi homeostatis (Ujianti, 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Pulau langerhans merupakan kumpulan sel ovoid yang berukuran 76x1/5 mikro meter yang tersebar di seluruh pankreas, walaupun ia lebih banyak dalam cauda (ekor) dibandingkan corpus (badan) dan caput (kepala). Ia membentuk 1-2% berat pankreas. Pada manusia, ada 1-2 juta pulau, yang masing-masing memiliki banyak penyediaan darah dan darah dari pulai ini di drainase ke dalam vena porta. Ada 4

jenis sel dalam pulau langerhans yang berbeda, yaitu sel A, sel B, sel D, dan sel F. Sel A, B dan D juga disebut sel alfa, beta, dan delta. Sel A mensekresikan glukagon, sel B mensekresikan insulin, sel D mensekresikan somatostatin dan sel F mensekresi polipeptida pankreas (Asiyah, 2014).

b. Insulin

Insulin merupakan agen *control* serta penyerapan bagi glukosa dari darah ke dalam sel-sel tubuh. Hampir seluruh sel tubuh membutuhkan insulin saat menyerap glukosa dari aliran darah. Insulin mengontrol aktivitas enzim metabolik melalui kombinasi perubahan fosforilasi, ekspresi gen, dan interaksi dengan regulator alosterik untuk mengoordinasikan peningkatan penyimpanan energi dan penurunan penggunaan. Sekresi insulin terjadi ketika adanya penyerapan nutrisi dan terjadi lonjakan kadar glukosa dalam darah (Kusnadi *et al.*, 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Ketika terjadi kelebihan jumlah karbohidrat disitulah sekresi insulin meningkat. Lalu, insulin akan menjalankan perannya dalam penyimpanan kelebihan energi, karbohidrat yang berlebih akan tersimpan sebagai glikogen terutama di hati dan otot, jika kelebihannya sudah tidak dapat disimpan sebagai glikogen maka akan diubah dibawah rangsangan insulin menjadi lemak dan disimpan di jaringan adiposa (Ujianti, 2023).

3. Etiologi Diabetes Melitus

Penyebab diabetes adalah kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Penyebab lain dari diabetes termasuk sekresi atau kerja insulin, gangguan metabolisme yang mengganggu sekresi insulin, penyakit mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang mengganggu toleransi gula insulin. Diabetes melitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes (Denggos *et al*., 2023).

4. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi diabetes dapat dimulai dari jumlah glukosa yang diserap dan dikeluarkan oleh hati serta penggunaannya oleh jaringan perifer bergantung pada keseimbangan tubuh terhadap hormon-hormon tertentu yang meningkatkan kadar glukosa darah. Insulin adalah hormon yang menurunkan gula darah dalam bentuk sel beta di pulau Langerhans di pankreas. Hormon yang meningkatkan kadar gula darah adalah: glukagon yang disekresikan dari korteks adrenal dan hormon pertumbuhan, yang menciptakan mekanisme anti-regulasi yang mencegah timbulnya penyakit akibat efek insulin (Nawangmularsih., 2022).

Diabetes terdiri dari dua jenis, yaitu diabetes tipe 1 yang disebabkan oleh reaksi autoimun terhadap protein sel pulau pankreas, dan diabetes tipe 2 yang disebabkan oleh kombinasi gen yang mempengaruhi kekurangan

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

insulin dan faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, kurangnya aktivitas fisik, stres dan penuaan (Lestari *et al*. 2021).

Diabetes tipe I ditandai dengan sel beta pankreas dihancurkan oleh proses autoimun, sehingga mengganggu produksi insulin. Hiperglikemia puasa terjadi akibat produksi glukosa yang tidak dapat diukur oleh hati. Sekalipun gula dari makanan tetap berada di dalam darah, terjadi hiperglikemia postprandial (postprandial), yang tidak dapat diobati oleh hati. Jika konsentrasi gula dalam darah tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali seluruh glukosa yang disaring. Oleh karena itu, ginjal tidak dapat menyerap semua gula yang disaring. Akibatnya muncul di urin (diabetes). Ketika jumlah gula dalam urin ditekan, produk limbah disertai dengan produksi elektrolit dalam jumlah yang besar. Fenomena ini disebut dengan istilah *diuresis* osmotik. Kehilangan cairan yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan buang air kecil (poliuria) dan juga dehidrasi (polidipsia) (Lestari *et al*. 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Kekurangan insulin juga dapat menyebabkan pemecahan protein dan lemak serta penurunan berat badan. Tanpa insulin, kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak disimpan di jaringan. Tanpa adanya insulin, segala bentuk penambahan lemak terjadi dengan cepat. Hal ini biasanya terjadi di antara waktu makan, ketika produksi insulin rendah, namun ketika sekresi insulin akan segera dimulai, lemak pada diabetes meningkat secara dramatis. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan gula dalam darah, perlu dilakukan peningkatan

jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Namun jika sel beta tidak mampu memenuhi peningkatan kebutuhan insulin, kadar glukosa meningkat dan berkembanglah diabetes tipe II (Lestari *et al*. 2021).

5. Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi diabetes ada beberapa jenis, yaitu Diabetes Mellitus Tipe I, Diabetes Mellitus Tipe II, Diabetes Mellitus Tipe Gestasional, dan Diabetes Mellitus Tipe Lainnya.

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus (DM) tipe 1, yang sebelumnya dikenal sebagai insulin dependent diabetes mellitus (IDDM), disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas (reaksi autoimun). Sel beta dari pankreas merupakan satu-satunya sel dalam tubuh yang memproduksi insulin, yang berfungsi mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Jika sel beta pankreas rusak 80-90%, gejala diabetes akan muncul. Sel ini rusak lebih cepat pada anak-anak dibandingkan pada orang dewasa. Diabetes tipe 1 disebabkan oleh kurangnya produksi insulin akibat rusaknya sel beta pankreas. Patofisiologi diabetes tipe 1 merupakan reaksi autoimun yang disebabkan oleh peradangan sel beta (Marzel., 2020).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah dalam tubuh akibat resistensi insulin atau produksi insulin yang tidak adekuat. Kondisi ini

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

memengaruhi cara tubuh menggunakan gula (glukosa) sebagai sumber energi (Kemenkes, 2024).

Faktor risiko kejadian penyakit diabetes melitus tipe 2 antara lain usia, aktivitas fisik, terpapar asap, indeks massa tubuh (IMT), tekanan darah, stres, gaya hidup, adanya riwayat keluarga, kolesterol HDL, trigliserida, DM kehamilan, riwayat ketidaknormalan glukosa dan kelainan lainnya (Lestari *et al*., 2021).

c. Diabetes Gestasional

Diabetes melitus gestasional (DMG) adalah penyakit pada wanita yang belum pernah didiagnosis menderita diabetes sebelumnya dan kemudian mengalami kadar gula darah tinggi selama kehamilan. Diabetes gestasional erat kaitannya dengan komplikasi selama kehamilan, seperti peningkatan kebutuhan akan operasi caesar, peningkatan risiko ketonemia, preeklampsia dan infeksi saluran kemih, hingga peningkatan penyakit perinatal (makrosomia, hipoglikemia neonatal), dan penyakit kuning pada bayinya). Diabetes Melitus Gestasional (DMG) adalah komplikasi kehamilan yang umum, dimana hiperglikemia spontan berkembang selama kehamilan (Adli., 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

6. Menifestasi Diabetes Melitus

Penderita diabetes mempunyai gejala seperti poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (sering lapar) serta penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya. Gejala diabetes

lainnya adalah antara lain keluhan lemas dan kurang tenaga, kesemutan pada tangan atau kaki, gatal-gatal, rentan terhadap infeksi bakteri atau jamur, penyembuhan luka lambat, dan penglihatan kabur. Namun terkadang dalam beberapa kejadian, penderita diabetes tidak menunjukkan gejala (Febrinasari *et al*., 2020).

7. Diagnosa Diabetes Melitus

Pemeriksaan kadar glukosa darah dibutuhkan dalam memastikan diagnosa diabetes mellitus. Kriteria diagnosis Diabetes Melitus menurut konsensus Kemenkes RI (2020) adalah sebagai berikut (Kemenkes RI, 2020).

a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
b. Pemeriksaan glukosa puasa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah tes toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
c. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik.
d. Pemeriksaan HbA1c ≥ 6,5% dengan menggunakan metode yang terstandardisasi oleh *National Glychohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

8. Penataletaksanaan Diabetes Militus

Diabetes Melitus (DM) memang penyakit yang tidak dapat disembuhkan, namun dapat dikendalikan sehingga penderita dapat menjalani hidupnya dengan normal. Pengendalian tersebut meliputi

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

pengaturan pola makan (diet), olahraga, dan pengobatan pemeriksaan gula darah (Febrinasari *et al*. 2020).

a. Pengaturan makan

Pengaturan makan atau pola makan (diet) pada penderita DM prinsipnya tidak jauh berbeda dengan pengaturan makanan untuk masyarakat umum, yaitu dengan memperhatikan jumlah kebutuhan kalori serta gizi yang seimbang (Ramadhina *et al.*, 2022).

b. Olahraga

Olahraga atau latihan jasmani sebaiknya dilakukan secara rutin sebanyak 3-5 kali dalam seminggu dengan durasi kurang lebih 30 menit dengan jeda latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut (Bafirman *et al*., 2019). Aktivitas sehari-hari tidak termasuk dalam olahraga, meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Selain untuk menjaga kebugaran, olahraga juga dapat membantu menurunkan berat badan guna untuk memperbaiki sensitivitas insulin (Lestari *et al.*, 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Pengobatan

Jika pengaturan makanan dan olahraga belum dapat membantu mengontrol kadar gula darah, maka dapat dilakukan pengobatan sebagai tambahan. Pengobatan berupa pemberian obat hiperglikemi oral (OHO) atau injeksi insulin. Dosis pengobatan ditentukan oleh dokter (Farida *et al.*, 2023).

d. Pemeriksaan Gula Darah

Pemeriksaan gula darah digunakan untuk memantau kadar gula darah. Pemeriksaan yang dilakukan yaitu pemeriksaan kadar gula darah puasa dan glukosa 2 jam setelah makan, yang tujuannya untuk mengetahui keberhasilan pengobatan. Selain itu pada pasien yang telah mencapai sasaran terapi obat disertai dengan kadar gula darah yang terkontrol dapat melakukan pemeriksaan tes hemoglobin terglikosilasi (HbA1C) minimal 1 tahun 2 kali. Selain itu pasien juga dapat melakukan pemeriksaan gula darah mandiri (PGDM) dengan menggunakan alat yang sederhana serta mudah untuk digunakan (glukometer). Akurasi hasil pemeriksaan dengan alat, dapat dilihat dari bagaimana kalibrasi alat serta mengikuti panduan pemakaian sesuai dengan standar alat (Sepdianto *et al*., 2019).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

B. Laju Endap Darah (LED)

1. Definisi Laju Endap Darah (LED)

Laju Endap Darah (LED), juga dikenal sebagai Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR), merupakan salah satu tes hematologi yang umum digunakan untuk mengindikasikan dan memantau peningkatan aktivitas peradangan dalam tubuh akibat kondisi seperti penyakit autoimun, infeksi, atau tumor. LED bukan tes yang spesifik untuk suatu penyakit tertentu, namun digunakan bersamaan dengan tes lain untuk menentukan adanya peningkatan aktivitas peradangan (Firdayanti *et al*. 2024).

Eritrosit, adalah sel yang paling banyak mengonsumsi glukosa. Dengan adanya hiperglikemia yang berlangsung lama, morfologi, metabolisme, dan fungsi eritrosit pasti akan mengalami serangkaian perubahan yang lebih lanjut mempengaruhi hemorheologi dan mikrosirkulasi. Maka dari itu pada pasien diabetes, pemeriksaan LED menjadi sangat penting dalam pengembangan komplikasi diabetes, dan penerapan indikator terkait eritrosit untuk memantau perkembangan penyakit dan mencegah komplikasi (Wang *et al*., 2021).

Penyebab peningkatan LED bermacam-macam, antara lain penyakit akut, penyakit kronis, peradangan tubuh yang parah, kerusakan jaringan (nekrosis), efek obat, demam, rematik, kolesterol tinggi, peningkatan globulin dan fibrinogen. Selain itu, kondisi seperti kehamilan, stres, dan kondisi fibrinologis lainnya dapat memengaruhi kadar fibrinogen. Peningkatan kadar fibrinogen ini dapat mempercepat pembentukan bekuan darah, menyebabkan cepatnya sedimentasi eritrosit (Wenty *et al*., 2024).

Kemenkes Politekkes Bengkulu

2. Fase Laju Endap Darah (LED)

Fase-fase pengendapan pada pemeriksaan LED yaitu :

a. Fase pertama (*Stage of Aggregation*)

Fase pembentukan *rouleaux*, fase pengendapan lambat pertama fase ini terjadi ketika eritrosit baru saling menyatukan diri, pada fase ini membutuhkan waktu selama 15 menit (Gulo., 2022).

b. Fase kedua (*Stage of sedimentation*)

Fase pengendapan maksimal fase pengendapan eritrosit dengan kecepatan konstan terjadi karena partikel partikel eritrosit menjadi lebih besar dengan permukaan yang lebih kecil sehingga lebih cepat mengendap waktu yang dibutuhkan pada fase 30 menit (Mappiwali., 2021).

c. Fase ketiga (*Stage of packing*)

Fase pengendapan lambat kedua fase pengendapan eritrosit yang mengakibatkan sel-sel eritrosit mengalami pemampatan pada dasar tabung, proses kecepatan pengendapan mulai berkurang sampai sangat pelan, waktu yang dibutuhkan fase ini adalah 15 menit (Rohmah., 2020).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah (LED)

Faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan LED yaitu :

a. Faktor plasma

Faktor penting dari plasma yaitu komposisinya sebagai penentu LED dan agregasi sel-sel darah merah ini dipengaruhi oleh fibrinogen apabila kadar fibrinogen meningkat dalam darah akan mempercepat pembentukan rouleaux sehingga nilai LED akan meningkat (Wahab *et al.*, 2024).

b. Faktor teknik (lingkungan)

1. Suhu, suhu ruangan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan suhu ruang dapat mempengaruhi

hasil pemeriksaan, suhu ruang harus berkisar 18-25^{0}C dengan menggunakan AC dan menjauhkan tabung LED dari cahaya matahari langsung (Fachreza *et al.*, 2020).

2. Getaran, getaran akan mempengaruhi pemeriksaan LED, hasil pemeriksaan yang diperoleh akan menurun karena sel-sel eritrosit yang hendak mengendap akan terhambat karena adanya getaran. Karena hal ini pemeriksaan LED harus dilakukan jauh dari semua peralatan yang dapat menimbulkan getaran (Nazarudin *et al.*, 2019).
3. Kontaminasi pipet, penggunaan pipet yang kotor atau terkontaminasi dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED jika ingin melakukan pemeriksaan LED dipastikan terlebih dahulu bahwa alat yang digunakan telah bersih dan kering terutama pipet *Westergren*, dapat dibersihkan dengan cara mencuci menggunakan air mengalir, alkohol dan terakhir aseton, perlu diperhatikan bahwa pipet *Westergren* tidak boleh dicuci dengan memakai larutan dikromat atau deterjen tetapi dapat dicuci dengan air mengalir saja dan dibiarkan kering dalam posisi vertikal (Rahayaan., 2022)
4. Perbandingan dan tipe antikoagulan yang tidak sesuai, dalam pemeriksaan LED proposisi dan jenis antikoagulan yang digunakan harus diperhatikan penggunaan antikoagulan yang kurang tepat dan perbandingan yang digunakan antara sampel darah dan

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

antikoagulan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi nilai LED (Ramadhani *et al.*, 2022).

4. Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah

a. Metode *Wintrobe*

Prinsip kerja metode *Wintrobe* adalah darah masuk ke dalam tabung *Wintrobe* dengan ketelitian 0 mm, kemudian tabung ditempatkan pada posisi vertikal selama 30-60 menit, dan ketinggian lapisan plasma disebut LED. Nilai normal untuk metode LED *Wintrobe* adalah 0-9 mm/jam. Keuntungan metode *Wintrobe* untuk pengujian LED adalah tidak menggunakan larutan pengencer untuk menghemat reagen. Kerugian dari teknik *Wintrobe* adalah banyak gelembung yang terbentuk ketika darah dimasukkan ke dalam tabung *Wintrobe* (Rahayaan., 2022).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

b. Metode *Westergren*

Metode *Westergren* dilakukan pada sampel darah dengan antikoagulan EDTA. Darah pada suhu kamar Sampel darah diambil pada suhu kamar, dicampur seluruhnya setelah pengenceran dan dimasukkan ke dalam pipet yang diberi tanda pengukuran milimeter agar hasilnya lebih mudah dibaca. Letakkan potongan sampel pada target yang diberi tanda '0' pada tabung *Westergren* hingga benar-benar rata, diamkan di bawah sinar matahari langsung selama 1 jam, lalu letakkan pada dudukan. Diinkubasi selama 1 jam, lalu dibaca hasilnya. ICSH (*International Commitee for Standardization in*

Hematology) menyatakan dan mempublikasikan metode *Westergren* merupakan metode yang disarankan untuk pemeriksaan dengan metode manual (Wahyudi., 2023).

5. Metode Otomatis

Menurut Shenzhen Yhlo Biotech metode tes LED otomatis dapat dilakukan dengan persediaan darah EDTA tanpa pengenceran. Sampel darah dalam tabung EDTA dapat langsung dimasukkan ke dalam alat dan hasil tes akan dibaca dalam waktu 20 menit. Pemeriksaan LED otomatis memiliki waktu pengerjaan yang lebih cepat dan proses pengaplikasian yang lebih sederhana karena tidak memerlukan pengenceran. Selain itu, ukuran sampel yang digunakan harus ketentuan yaitu 2 mL (Astuti *et al*. 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

C. Hubungan Laju Endap Darah Dan Diabetes Melitus

Diabetes melitus atau DM menggambarkan beberapa gangguan metabolisme yang ditandai dengan kejadian hiperglikemia dan kelainan sekresi atau kerja insulin. Hiperglikemia kronis pada pasien DM, dihubungkan dengan kejadian kerusakan dan disfungsi beberapa organ jangka panjang. Beberapa organ yang sering dipengaruhi oleh efek hiperglikemia adalah jantung, ginjal, mata, saraf, dan pembuluh darah. Kerusakan dan disfungsi organ-organ ini menyebabkan berbagai komplikasi diabetes (Wang *et al*., 2021).

Terjadinya hiperglikemia juga berhubungan dengan peradangan (inflamasi) dan respon imun tubuh terhadap penyakit, sehingga

mengakibatkan peradangan kronis dan penurunan fungsi sel imun, sehingga infeksi dapat bermanifestasi lebih berat pasien DM. Hiperglikemia yang persisten mengakibatkan peningkatan konsentrasi glukosa pada eritrosit, sehingga mengakibatkan glikasi hemoglobin, protombin, fibrinogen, dan protein lain yang terlibat dalam proses pengendapan sel darah merah atau eritrosit (Aliviameita *et al*., 2021).

Pengendapan eritrosit atau yang sering disebut *Erythrocyte sedimentation rate* (ESR) dipengaruhi oleh perubahan komponen plasma. Perubahan komponen plasma ini disebabkan oleh inflamasi yang terus terjadi pada pasien DM akibat disfungsi organ. Hiperglikemia, hiperinsulinemia dan resistensi insulin yang terjadi berkepanjangan dapat meningkatkan aktivitas koagulasi dari sistem hemostasis. Perubahan keseimbangan hemostasis ini menyebabkan penderita diabetes melitus berada dalam keadaan hiperkoagulasi. Sehingga pada pasien diabetes melitus perlu dilakukan pemeriksaan untuk melihat kecepatan pengendapan eritrosit. Pemeriksaan pengendapan eritrosit biasanya disebut pemeriksaan Laju Endap Darah atau LED (Setiawan., 2024).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Disfungsi organ yang terjadi pada pasien DM juga mempengaruhi adanya disfungsi imunitas. Pada penderita diabetes melitus akan lebih rentan terhadap beberapa infeksi karena gangguan imunitas bawaan dan adaptif. Patofisiologi penurunan kemampuan sistem imun pada pasien DM salah satunya akibat pengaruh faktor endokrin. Pasien DM memiliki resistensi leptin. Defisiensi leptin atau reseptornya menyebabkan penurunan tajam sel

T, sel NK, dan sel dendritik. Reseptor leptin diekspresikan pada banyak sel, termasuk sel sistem kekebalan. Sinyal reseptor leptin melalui molekul pemberi sinyal intraseluler Jak2 dan STAT3, yang juga digunakan oleh reseptor untuk sitokin proinflamasi IL-6. Oleh karena itu, Leptin mendorong aktivasi dan proliferasi sel kekebalan. Leptin tampaknya memediasi efek ini dengan merangsang metabolisme sel kekebalan. Sistem kekebalan tubuh yang menurun, mengakibatkan mudahnya terserang patogen dan mikroorganisme berbahaya yang dapat merangsang terbentuknya massa abnormal yang berasal dari komponen-komponen darah akibat respon imunitas tubuh.. Sehingga mengakibatkan adanya perubahan pada keseimbangan hemoestatis yang mengakibatkan terjadinya hiperaglutinasi pada pasien DM (Pondang., 2024).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu