

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Melitus**

##### **1. Definisi Diabetes Melitus**

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) melebihi normal yaitu kadar gula darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl, dan kadar gula darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl. DM dikenal sebagai silent killer karena sering tidak disadari oleh penyandanganya dan saat diketahui sudah terjadi komplikasi (Ririn Arifah, 2014).

##### **2. Diagnosis Diabetes Melitus (DM)**

Diagnosis dini penyakit DM sangat penting untuk perkembangan DM pada pasien. Penderita DM tapi tidak terdiagnosis diabetes segera akan ada resiko komplikasi yang lebih besar dan Kesehatan yang buruk kemunduran (WHO, 2016). Diagnosis DM dapat dilakukan atas pemeriksaan dasar Glukosa darah yang dapat diukur menggunakan metode Pemeriksaan laboratorium, seperti pemeriksaan gula darah. Metode yang paling pasti untuk mengukur kadar gula darah adalah enzimatis Plasma atau serum intravena (Soelistijo Soebagijo Adi, 2019).

Menurut kriteria diagnostic Perkeni untuk DM (2015) sebagai berikut:

- a. Tes glukosa darah puasa 126 mg/dl. Puasa adalah syarat yang tidak ada Asupan kalori minimal 8jam.

- b. 2 jam setelah tes toleransi glukosa 200 mg/dl tes glukosa plasma oral (OGTT), beban glukosa adalah 75 mg.
- c. Pemeriksaan glukosa plasma bila gejala khas muncul pada 200 mg/dl.
- d. Gunakan metode yang distandarisasi oleh *National Glycohemoglobin Standardization Program* (NGSP) untuk mendeteksi HbA1c 6,5%. Tindakan pencegahan Diagnosis didasarkan pada HbA1c. Tidak semua laboratorium di Indonesia memenuhi standar NGSP, sehingga harus berhati-hati dalam melakukan interpretasi.

### **3. Gejala Diabetes Melitus (DM)**

Penyakit DM dapat menimbulkan berbagai gejala pada penderita. Gejala penderita DM berbeda-beda pada setiap orang bahkan ada pasien dengan pasien lain dan ada juga pasien DM yang tidak menunjukkan gejala khas DM tidak muncul sampai waktu tertentu. Gejala DM menjadi gejala akut dan gejala kronis (Ii & Pustaka, 2015)

Ada banyak gejala akut DM pada tahap awal perkembangan Makan (polifagia), banyak minum air putih (polydipsia), dan banyak buang air kecil (polyuria). Kondisi awal DM dapat menimbulkan gejala jika tidak segera ditangani akut, yaitu banyak minum alcohol, banyak buang air kecil, dan mudah Lelah.

Gejala DM Kronis adalah rasa terbakar dan mati rasa pada kulit, seperti kesemutan jarum kulit, menebal, kram, kelelahan, mengantuk, penglihatan Deteriorasi (kabur), yang ditandai dengan seringnya penggantian lensa, gigi, mudah digoyang dan dilonggarkan.

#### **4. Pencegahan**

Tindakan untuk mencegah penyakit diabetes adalah dengan melakukan perubahan gaya hidup, termasuk penurunan berat badan, olahraga aktivitas fisik mengurangi konsumsi lemak dan kalori. Upaya pencegahan adalah :

- a. Biasakan makan makanan yang seimbang dan bergizi.
- b. Jaga berat badan anda dalam kisaran normal.
- c. Biasakan untuk berolahraga.
- d. Hindari makanan, zat atau obat-obatan yang dapat memicu timbulnya diabetes.
- e. Kendalikan gula darah untuk menghindari infeksi atau komplikasi diabetes.
- f. Obat oral dan oral untuk mengatasi gula darah injeksi.

#### **5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Diabetes Melitus (DM)**

Menurut (Wahyuni, 2010) faktor risiko DM dibagi menjadi :

##### **a. Faktor Intrinsik**

##### **1) Usia**

Menurut Depkes umur adalah masa hidup responden dalam tahun dengan pembulatan ke bawah atau umur pada waktu ulang tahun yang terakhir. Umur adalah variable yang selalu diperhatikan di dalam penyelidikan – penyelidikan epidemiologi. Angka – angka kesakitan maupun kematian di dalam hamper semua keadaan menunjukkan hubungan dengan umur.

##### **2) Jenis Kelamin**

Jenis kelamin adalah perbedaan seks yang di dapat sejak lahir yang dibedakan antara laki – laki dan perempuan. Baik pria maupun Wanita memiliki resiko yang sama

besar untuk mengidap diabetes sampai usia dewasa awal. Setelah usia 30 tahun, Wanita memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan pria.

### 3) Riwayat Keluarga Diabetes Melitus (DM)

Menurut Huguen dan (Santoso, 2017), Riwayat keluarga atau keturunan adalah unit informasi terletak pada kromosom, sehingga mempengaruhi perilaku. Mirip dengan DM yang diderita oleh anggota keluarga dan kecenderungan untuk mempertimbangkan dalam pengambilan keputusan merupakan contoh pengaruh genetic.

#### b. Faktor Ekstrinsik

##### 1) Kegemukan

Kegemukan atau obesitas juga merupakan factor yang meningkatkan risiko diabetes melitus. Kondisi ini menimbulkan perubahan metabolisme tubuh yang mengakibatkan sel – sel di tubuh tidak dapat merespon dengan baik.

##### 2) Kurang Aktifitas

Kurang aktifitas bisa jadi penyebab diabetes melitus. Perlahan tapi pasti, saat tubuh jarang beraktivitas akan lebih beresiko mengalami resistensi insulin.

##### 3) Hipertensi

Hipertensi juga merupakan salah satu factor resiko yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus. Tekanan darah yang tinggi menyebabkan distribusi gula pada sel-sel tidak berjalan optimal, sehingga terjadi penumpukan gula dan kolesterol dalam darah.

##### 4) Kekurangan Cairan

Kekurangan cairan dapat menjadi penyebab berbagai masalah Kesehatan, mulai dari penyakit ginjal, jantung, dan diabetes.

## **6. Patofisiologi Diabetes Melitus**

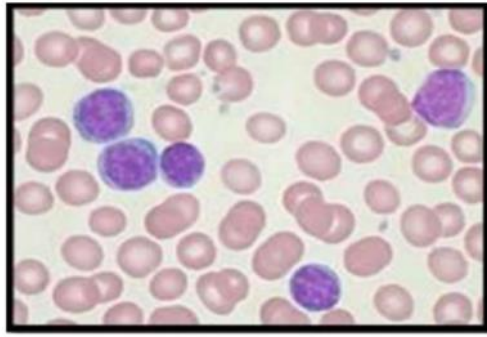
Diabetes melitus adalah sekelompok kelainan yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia). Mungkin terdapat penurunan dalam kemampuan tubuh untuk berespon terhadap insulin dan atau penurunan atau tidak terdapatnya pembentukan insulin oleh pancreas. Kondisi ini mengarah pada hiperglikemia, yang dapat menyebabkan terjadinya komplikasi metabolic akut seperti ketoasidosis diabetic (Wahyuni, 2010a)

### **B. Leukosit**

#### **1. Definisi Leukosit**

Leukosit merupakan salah satu komponen darah yang mengandung inti serta mempunyai peran sangat penting dalam sistem pertahanan tubuh manusia yaitu berfungsi untuk melawan mikroorganisme penyebab terjadinya infeksi, sel tumor, serta zat-zat asing yang berbahaya. Didalam darah manusia normal didapati jumlah leukosit rata-rata 4000-11000 setiap mikrolitter darah (Bakhri, 2018)

Sel darah putih merupakan salah satu bagian dari susunan sel darah manusia yang memiliki peranan utama dalam hal sistem imunitas atau membunuh kuman dan bibit penyakit yang ikut masuk ke dalam aliran darah manusia. Sel darah putih atau yang juga dapat disebut dengan leukosit. Leukosit dibagi menjadi lima jenis tipe berdasarkan bentuk morfologinya yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit (Wiyanti, A, 2013).



**Gambar 1. Leukosit, 100x (Prawesti, 2016)**

## **2. Fungsi Leukosit**

- a. Sebagai sistem pertahanan pada tubuh, bakteri maupun bibit penyakit yang masuk kedalam tubuh jaringan sistem retikulo endotel maka akan dimakan oleh leukosit.
- b. Sebagai pengangkut, seperti mengangkut zat lemak yang berasal dari dinding usus melalui limpa kemudian ke pembuluh darah (Maizah, Ruliati, 2021)

Beberapa fungsi sel darah putih dalam jaringan antara lain:

- 1) Digunakan untuk menjaga sistem kekebalan tubuh dan membuatnya kurang rentan terhadap penyakit.
- 2) Melindungi darah yang terluka atau terinfeksi.
- 3) Menangkap dan menghancurkan organisme hidup.
- 4) Singkirkan atau buang benda lain atau bahan lain, seperti kotoran, serpihan-serpihan, dll.
- 5) Mengandung enzim yang dapat memecah protein yang berbahaya bagi tubuh dengan cara menghancurkan dan membuangnya.
- 6) Memeberikan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap penyakit menyerang.

- 7) Sebagai pengangkut zat lemak dari dinding usus melalui limpa kemudian ke vena.
- 8) Pembentukan antibody dalam tubuh.

### **3. Jenis – jenis Leukosit**

#### **a. Limfosit**

Limfosit adalah sel-sel imun-kompeten yang membantu fagosit melawan infeksi dan invasi asing lainnya. Limfosit adalah sel darah putih terbanyak kedua dalam darah tepi. Fungsi utamanya adalah untuk berinteraksi dengan antigen dan kemudian menimbulkan respon imun. limfosit di Sel darah adalah sel B dan sel T, sel B dalam tubuh manusia berasal dari sel induk sumsum tulang yang bertanggung jawab untuk kekebalan humoral dan membentuk antibodi, dan sel T juga awalnya Sel punca berasal dari sumsum tulang dan kemudian bermigrasi ke timus untuk berdiferensiasi menjadi sel T matang dalam perjalanannya dari korteks ke medulla (Rinawati & Reza, 2016).

#### **b. Monosit**

Monosit adalah garis pertahanan kedua Infeksi bakteri dan benda asing. Monosit memiliki ukuran Lebih besar dari jenis sel darah putih lainnya dan memiliki nucleus Oval tengah atau alur kromatin besar menggumpal. Monosit hanya ada di sumsum tulang Secara singkat, setelah 20-40 jam sirkulasi, monosit akan Meninggalkan darah untuk memasuki pematangan jaringan. Sel-sel ini lebih kuat dari neutrofil dan dapat memakan partikel fragmen yang lebih besar. Monosit lambat merespons pada tahap ini Infeksi akut dan proses inflamasi, yang terus berfungsi selama fase ini sel fagosit

kronis. Peradangan dapat merangsang monosit Bermigrasi dari darah ke jaringan, tetapi dengan kecepatan yang lebih lambat lebih kecil dari neutrofil (Rinawati & Reza, 2016).

c. Eosinofil

Eosinofil merupakan sel leukosit polimorfonuklear dengan nukleus yang pada umumnya memiliki lobus ganda, sel ini mirip dengan neutrofil kecuali granula pada sitoplasmanya lebih berwarna merah tua, lebih kasar, dan jarang dijumpai lebih dari tiga lobus. Sel ini berperan penting pada respon alergi dan pembuangan fibrin yang terbentuk selama inflamasi. Waktu transit eosinofil didalam darah lebih lama daripada neutrofil. Peningkatan eosinofil disebut eosinofilia, nilai normal eosinofil adalah 1-3%. Penyebab dari tingginya eosinofil merupakan adanya alergi khususnya hipersensitivitas jenis atopik seperti asma, penyakit parasit, pemulihan dan infeksi akut, penyakit kulit (Rinawati & Reza, 2016)

d. Basofil

Basofil merupakan sel yang jarang ditemukan dalam darah tepi yang normal, sel ini memiliki banyak granula sitoplasma yang gelap, menutup inti, dan juga mengandung heparin serta histamin. Basofil sangat berhubungan dengan sel mast yaitu sel kecil yang terdapat pada sumsum tulang dan jaringan yang terwarnai menjadi gelap. Peningkatan basofil reaktif biasanya ditemukan pada miksedema, selama infeksi cacar dan kolitif ulseratif (Rinawati & Reza, 2016).

e. Neutrofil

Neutrofil merupakan leukosit darah perifer yang jumlahnya paling banyak, memiliki masa hidup yang singkat yaitu hanya 10 jam dalam sirkulasi. Sebanyak 50% neutrofil dalam darah perifer menempel pada dinding pembuluh darah. Konsentrasi



neutrofil pada darah bisa lebih rendah dalam populasi rasial tertentu misalnya timur tengah dan negro. Neutrofil memiliki inti padat khas yang terdiri dua sampai lima lobus, dan sitoplasma yang tampak pucat dengan garis batas yang tidak beraturan mengandung banyak granula (Rinawati & Reza, 2016).

#### **4. Struktur Leukosit**

Bentuk leukosit bisa berubah – ubah serta bisa bergerak menggunakan kaki palsu sebagai perantara atau bisa disebut pseudopodia, memiliki beberapa macam inti sel, sehingga dapat dibedakan menurut inti selnya dan berwarna bening (Maizah, 2021)

#### **5. Pemeriksaan Leukosit**

Pemeriksaan leukosit biasanya dilakukan sebagai bagian dari tes dari hitung darah lengkap, tentukan jumlah sel darah putih termasuk dalam 1ul darah untuk membantu menentukan peningkatan (leukositosis) atau penurunan jumlah sel darah putih jumlah sel darah putih (leukopenia), yang merupakan tanda proses tertular atau melihat penyakit dan efeknya merawat (Nugraha et al., 2019).

#### **6. Prinsip Pemeriksaan Leukosit**

Prinsip pemeriksaan leukosit yaitu darah diencerkan dengan pengenceran tertentu menggunakan larutan pelisis eritrosit dan trombosit tetapi tidak melisiskan leukosit dan eritrosit berinti. Larutan pengenceran tersebut mengandung asam asetat yang melisiskan eritrosit dan zat warna gentien violet yang mewarnai ini dan granula leukosit. Jumlah sel darah yang telah diencerkan dihitung dengan menggunakan kamar hitung.

## **7. Hubungan Kadar Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus**

Berdasarkan analisis hubungan leukosit pada diabetes melitus yaitu menginduksi defisiensi imunitas melalui beberapa mekanisme. Kadar gula darah sewaktu yang tidak terkontrol dalam waktu lama akan menurunkan fungsi fagositosis oleh sel leukosit sehingga rentan terkena infeksi dan menyebabkan inflamasi yang meningkatkan jumlah leukosit (Prasetyoningtyas, 2018).

Peningkatan kejadian DM akan meningkatkan kejadian komplikasi akibat DM. Sel darah putih yang terkandung dalam sistem kekebalan tubuh dapat mendeteksi infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan virus, dapat dilihat dari kekebalan tubuh. Sel darah putih telan semua benda asing di dalam tubuh selama infeksi (Kistianita et al., 2018).