BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus Tipe 2

1. Definisi

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan baik. Insulin adalah hormon yang mengatur gula darah. Hiperglikemia, atau gula darah tinggi, adalah akibat umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dapat merusak banyak sistem tubuh, terutama otot dan pembuluh darah (Murtiningsih *et al.*, 2021).

Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh penyakit pada pankreas yang ditandai dengan peningkatan gula darah yang disebut hiperglikemia, akibat penurunan jumlah insulin yang diproduksi pankreas. Diabetes melitus tipe 2 dapat menimbulkan berbagai komplikasi, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler. Diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan penyakit jantung, yang jika tidak segera diobati, bisa menjadi sangat serius, menyebabkan tekanan darah tinggi dan penyakit jantung (Lestari *et al.*, 2021).

Diabetes melitus terbagi menjadi dua jenis, yaitu diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus tipe 1 akibat rusak atau hancurnya insulin pada sel beta pankreas, diabetes tipe 2 akibat rendahnya produksi insulin atau resistensi insulin (Tiana *et al*., 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Faktor gaya hidup terpenting pada diabetes melitus tipe 2 adalah pola makan dan olahraga. Peningkatan penderita diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh perubahan gaya hidup dan kesadaran dini terhadap diabetes, kurangnya aktifitas fisik dan pola makan yang buruk (Murtiningsih *et al.*, 2021).

2. Karakteristik

a. Resistensi Insulin

Diabetes melitus tipe 2 adalah suatu kondisi yang menyebabkan resistensi insulin dan defisiensi insulin. Produksi insulin yang rendah akibat insufisiensi pankreas menyebabkan tubuh merespons dengan meningkatkan lucagon, yang meningkatkan kadar gula darah (hiperglikemia). Hiperglikemia kronis bersifat non-enzimatik dan mempengaruhi pembuluh darah kecil di retina, ginjal, dan saraf tepi (Fitriani *et al.*, 2024).

b. Kadar Glukosa Darah Tinggi

Kadar gula darah yang tidak terkontrol pada pasien diabetes melitus tipe 2 dapat menimbulkan berbagai komplikasi akut dan kronis. Penting bagi pasien untuk memantau kadar gula darahnya secara teratur. Hiperglikemia adalah ciri umum diabetes melitus tipe 2, sehingga kontrol glukosa darah yang baik merupakan tujuan penting pengobatan diabetes melitus tipe 2. Penanganan diabetes melitus tipe 2 yang tidak memadai dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas (Munadia *et al.*, 2023).

c. Usia

Diabetes melitus tipe 2 menyerang semua kelompok umur, terutama orang berusia di atas 40 tahun yang lebih mungkin terkena diabetes melitus tipe 2 seiring bertambahnya usia. Usia mempengaruhi berkurangnya kapasitas seluruh organ, termasuk sel pankreas yang bertugas memproduksi hormon insulin, sehingga usia menjadi faktor risiko diabetes melitus tipe 2. Menurut world health organization, setiap dekade setelah usia 30 tahun, kadar gula darah meningkat sekitar 1 – 2 mg/dL. Usia berhubungan dengan risiko komplikasi. setiap tahun usia penderita diabetes melitus tipe 2 meningkat, risiko kematian, penyakit makrovaskular dan mikrovaskular meningkat 3-5% (Sukardi dan Malini, 2022).

d. Pola Makan dan Aktivitas Fisik

Pola makan adalah penyesuaian jumlah, jenis, dan jadwal makan yang benar dan seimbang. Oleh karena itu, pola makan pasien harus dikontrol agar kondisi kesehatan pasien diabetes melitus tipe 2 tidak memburuk seiring berjalannya waktu dan dapat menimbulkan komplikasi (Fitriani *et al.*, 2024).

Selain pola makan yang tidak sehat, perubahan lainnya adalah penurunan aktivitas fisik, misalnya karena pekerja kantoran lebih banyak menghabiskan waktu di dalam ruangan dan lebih sedikit bergerak. Hal ini diketahui dapat meningkatkan penyakit tidak menular dan penyakit degeneratif. Contoh penyakit tidak menular

yang sering disebabkan oleh pola makan dan aktivitas fisik adalah diabetes melitus tipe 2 yang erat kaitannya dengan gaya hidup sehingga memerlukan intervensi yang berbeda-beda setiap harinya seperti makan, tidur, bekerja, dan lain-lain. Jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik tidak boleh diabaikan. Umumnya penderita diabetes melitus tipe 2 perlu mengubah pola makannya. Hal ini dapat dilakukan tergantung pada jumlah kalori dan nutrisi yang dibutuhkan, jenis makanan dan konsistensi makanan (Astutisari *et al.*, 2022).

e. Etiologi dan Patofisiologi

Etiologi diabetes melitus tipe 2 merupakan kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Etiologi lain dari diabetes melitus tipe 2 termasuk sekresi atau tindakan insulin, gangguan metabolisme yang berhubungan dengan sekresi insulin, penyakit mitokondria, dan kondisi lain yang mempengaruhi sistem kekebalan tubuh pasien. Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh penyakit pankreas eksokrin ketika sebagian besar pulau pankreas rusak. Hormon yang berperan sebagai pembunuh insulin dapat menyebabkan diabetes (Lestari *et al*., 2021).

Pada diabetes melitus tipe 2, patofisiologi terpenting adalah resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Insulin tidak dapat bekerja dengan baik di otot, lemak, dan hati, sehingga pankreas terpaksa memproduksi lebih banyak insulin. Hiperglikemia kronis terjadi ketika sel beta pankreas tidak menghasilkan cukup insulin untuk

mengimbanginya. Secara klinis, resistensi insulin mengacu pada dosis insulin yang lebih tinggi yang dibutuhkan untuk mempertahankan normoglikemia. Pada tingkat sel, resistensi insulin disebabkan oleh berkurangnya kapasitas sinyal insulin dari regulator, mediator dan reseptor. Pada tingkat molekuler, banyak faktor yang terlibat dalam patogenesis resistensi insulin, termasuk perubahan protein kinase B, perubahan protein substrat reseptor insulin (IRS), peningkatan fosforilasi serin protein IRS, fosfatidil 3-kinase. PI3-kinase), protein kinase C, dan mekanisme molekuler penghambatan transkripsional IR (reseptor insulin) (Saleh *et al*., 2024).

f. Manifestasi Klinis

1) Gejala Umum

Pada stadium awal Diabetes Melitus Tipe 2 biasanya tidak menunjukkan gejala penyakit diabetes. Gejala umum penderita diabetes adalah sebagai berikut:

a) Rasa haus meningkat karena air dan elektrolit dalam tubuh berkurang (polidipsia),
b) Rasa lapar meningkat karena kadar glukosa dalam jaringan berkurang (polifagia),
c) Kondisi urine mengandung glukosa biasanya terjadi bila kadar glukosa darah 180 mg/dL (glikosuria),

d) Osmolaritas filtrat glomerulus meningkat dan reabsorpsi air terhambat di tubulus ginjal sehingga volume urine meningkat (poliuria),
e) Dehidrasi karena kadar glukosa meningkat menyebabkan cairan ekstraseluler hipertonik dan air dalam sel keluar,
f) Kelelahan akibat gangguan pemanfaatan CHO yang berakibat pada kelelahan dan hilangnya jaringan tubuh walaupun asupan makanan normal atau meningkat,
g) Penurunan berat badan yang disebabkan oleh hilangnya cairan tubuh dan penggunaan jaringan otot dan lemak akan diubah menjadi energi,
h) Dan gejala lain seperti penglihatan berkurang, kram, konstipasi, dan infeksi kandidiasis (Hardianto, 2021).

2) Komplikasi

Diabetes melitus tipe 2 dapat merusak setiap organ dalam tubuh manusia. Komplikasi diabetes melitus tipe 2 dapat disebabkan oleh kontrol gula darah yang buruk, gaya hidup yang buruk, pola makan yang buruk, penggunaan obat yang tidak tepat, dan kurang berolahraga dengan baik (Yusnita *et al.*, 2021).

Penderita diabetes memiliki 2 penyakit, akut dan kronis. Komplikasi akut termasuk hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan hiperglikemia hiperosmolar non-ketotik (HHNK). Efek sampingnya meliputi gangguan memori, bicara cadel, penglihatan

kabur, sakit kepala, peningkatan denyut jantung, dan bahkan bisa berakibat fatal jika pengobatan tertunda. Sedangkan komplikasi kronis dapat menyerang pembuluh darah, penyakit stroke atau jantung, penyakit ginjal, pendarahan retina, saraf, kulit sampai pada amputasi (Sasombo *et al.*, 2021).

Penyakit jantung merupakan masalah yang serius, terutama jika dimulai dengan diabetes. Penyakit jantung adalah penyebab utama kematian baik pada pria maupun wanita. Penderita diabetes empat kali lebih mungkin terkena serangan jantung dibandingkan orang tanpa diabetes. Setelah tekanan darah tinggi, diabetes merupakan penyebab stroke nomor dua. Meningkatnya kasus diabetes juga meningkatkan risiko stroke (Yusnita *et al.*, 2021).

g. Pengaruh Diabetes Melitus Tipe 2 Terhadap Sistem kekebalan Tubuh

Peningkatan kadar gula darah dan defisiensi insulin mempengaruhi aktivitas sel imun terutama makrofag dan limfosit. Kemotaksis, fagositosis dan aktivasi antigen presenting sel terganggu menyebabkan pasien rentan terkena infeksi. Pada pasien diabetes melitus tipe 2, mengalami gangguan reaktivasi bronkial pada sistem fisiologis paru melemah, sehingga mengurangi pembuangan mikroorganisme dari saluran udara dan penyebaran penyakit ke tubuh inang. Efek diabetes melitus tipe 2 mengganggu fungsi makrofag,

limfosit dan monosit serta mempengaruhi kemotaksis, fagositosis, presentasi antigen dan aktivasi sel (Tiara dan Tri, 2021).

B. Sel Darah Putih (Leukosit)

1. Definisi

Leukosit merupakan sel darah putih yang dihasilkan oleh jaringan hematopoietik (tipe polimorfonuklear) dan jaringan limfoid (tipe mononuklear) yang berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi. Leukosit bergerak sementara mengikuti aliran darah dalam tubuh. Ketika peradangan terjadi pada jaringan tubuh, leukosit berpindah ke jaringan yang meradang dengan cara menembus dinding kapiler (Prasthio *et al.*, 2022).

Leukosit adalah bagian kuat dari sistem kekebalan tubuh. Leukosit diproduksi oleh jaringan hematopoietik untuk tipe granular (polimorfonuklear) dan jaringan limfatik untuk tipe non-granular (mononuklear). Jumlah normalnya adalah 5.000 – 10.000/uL, yang melindungi tubuh dari infeksi. Jumlah leukosit berubah-ubah dari waktu ke waktu tergantung dari jumlah benda asing yang muncul dalam kisaran yang masih dapat ditoleransi oleh tubuh (Hasnah dan Dewi, 2021).

Sel darah putih atau leukosit merupakan salah satu sel penyusun sel darah yang membantu tubuh melawan berbagai infeksi dan merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh. Leukosit dibagi menjadi lima jenis, yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit, dan monosit (Kurniawan *et al.*, 2021). Leukosit dapat mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh bakteri

dan virus, mendiagnosis penyakit tubuh dan mendeteksi alergi, karena leukosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh (Marpaung *et al*., 2018).

2. Proses Pembentukan Leukosit

Leukosit berasal dari dua garis keturunan sel induk hematopoietik, dengan penanda limfosit menghasilkan limfosit melalui limfopoiesis, sedangkan neutrofil, eosinofil, dan basofil diproduksi melalui jalur visionopoiesis, jalur granulopoiesis, dan jalur monosit.

a. Granulopoiesis

Proses pembentukan sel pada rangkaian granulosit diawali dengan sel induk biasa yaitu mieloblas yang berubah menjadi promielosit dan berubah menjadi mielosit, menunjukkan perbedaan penampakan leukosit.

b. Monositopoiesis

Sel progenitor monosit merupakan sel granulosit yaitu mieloblas yang dapat menjadi monoblas yaitu sel muda yang disebut monosit. Dalam perkembangan selanjutnya, mereka membentuk promonosit dan matang menjadi monosit.

c. Limfopoiesis

Berbeda dengan granulosit dan monosit, sel progenitor limfosit berasal dari sel limfoid. Sel induk limfoid diubah menjadi limfoblas, yang menjadi prolimfosit dan akhirnya limfosit (M. Ahmad dan Djasang, 2019).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3. Jenis – jenis Leukosit

Leukosit bertugas mengidentifikasi dan melawan mikroorganisme asing, seperti virus, jamur, bakteri, dan parasit penyebab penyakit. Selain itu, leukosit juga berperan dalam melindungi tubuh dari patogen asing lain yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Ketika suatu infeksi menyerang tubuh, terjadi peradangan di mana tubuh secara otomatis melepaskan leukosit untuk melawan infeksi tersebut. Jenis-Jenis Leukosit Berdasarkan fungsinya, leukosit dibedakan menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

a. Neutrofil

Leukosit jenis ini bertindak sebagai pertahanan utama terhadap serangan bakteri dan virus serta mengirimkan sinyal ke sel lain dalam sistem kekebalan untuk melawan bakteri. Stapoplasma mengandung banyak butiran kecil yang tampak ungu saat diwarnai dengan Giemsa. Ada dua jenis butiran dalam neutrofil, azurofil yang mengandung enzim lisozim dan peroksidase, dan butiran khusus yang mengandung alkali fosfatase dan fagosit. Neutrofil mengandung sedikit butiran glikogen dan mitokondria serta alat Golgi yang belum sempurna. Neutrofil diproduksi di sumsum tulang dan disekresikan ke dalam darah. Jumlah granulosit neutrofil merupakan yang tertinggi di antara jenis leukosit lainnya, yaitu sekitar 60-70% dari seluruh leukosit.

b. Eosinofil

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Peran eosinofil sebagai bagian dari leukosit adalah melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan parasit seperti cacing. Selain itu, leukosit jenis ini juga aktif ketika tubuh terserang penyakit alergi. Banyaknya sel eosinofil dalam tubuh merupakan tanda bahwa sistem imun tubuh sedang bereaksi terhadap suatu alergen. Jumlah eosinofil dalam darah tidak terlalu tinggi, kurang dari 5% dari seluruh sel darah putih. Namun di bagian lambung, proporsi eosinofil lebih tinggi. Eosinofil memiliki inti, biasanya berlobus dua, mempunyai granula ovoid dan berdiameter 9 um (sedikit lebih kecil dari neutrofil).

c. Basofil

Basofil adalah sebagian kecil dari leukosit yang membentuk 1% sel darah putih. Leukosit jenis ini berperan dalam mendorong respon imun non spesifik terhadap mikroba patogen seperti virus dan bakteri. Basofil juga terlibat dalam reaksi alergi (seperti asma). Basofil biasanya berbentuk S, diameter 12 µm, berinti satu, besar, dan tidak beraturan. Sitoplasma basofilik diisi dengan butiran besar, kasar dan berwarna biru. Granula basofilik bentuknya tidak beraturan dan sering mengelilingi inti sel. Jumlah basofil adalah 0 – 1% dari leukosit dalam darah. Basofil adalah sel utama yang ditemukan di tempat peradangan. Ini dikenal sebagai dermatitis basofilik. Hal ini menunjukkan bahwa basofil berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh. Selama proses inflamasi, basofil menghasilkan senyawa kimia seperti heparin, histamin,

bradikinin dan serotonin. Basofil terlibat dalam reaksi imun yang melibatkan imunoglobulin E (IgE).

d. Limfosit

Limfosit merupakan salah satu jenis leukosit yang berperan penting dalam menjaga sistem kekebalan tubuh. Limfosit terbagi menjadi dua jenis yang disebut limfosit B dan limfosit T. Limfosit B bertugas memproduksi antibodi untuk melawan bakteri, virus, dan racun dalam tubuh. Sedangkan limfosit T bertugas menghancurkan sel-sel tubuh yang terserang virus dan berubah menjadi kanker. Limfosit T juga diketahui memproduksi sitokin, yaitu biokimia yang membantu sel sistem kekebalan lainnya agar lebih efektif melindungi tubuh dari patogen.

Pada pewarnaan, limfosit mempunyai inti besar berwarna ungu yang menempati sebagian besar volume tubuh, 20 – 30%. Inti sel biasanya berbentuk bulat terdapat sedikit cekungan dan dikelilingi oleh lapisan tipis sitoplasma berwarna biru muda. Limfosit berdiameter 5 – 17 µm, tetapi diklasifikasikan berdasarkan ukurannya: kecil (5 – 8 µm), sedang (10 – 12 µm) dan besar (14 – 17 µm).

e. Monosit

Jumlah monosit adalah 2-8% dari sel darah putih. Monosit diproduksi oleh sumsum tulang dan bermigrasi ke jaringan dan darah. Leukosit jenis ini memiliki kemampuan mendeteksi sinyal negatif. Tugas sel darah putih jenis ini adalah memeriksa jaringan tubuh dan

membersihkan sel-sel mati di dalamnya. Monosit dibagi menjadi dua jenis:

1) Sel dendritik yang fungsinya mengidentifikasi benda asing yang perlu dihancurkan oleh limfosit.
2) Makrofag, yang merupakan sel yang lebih besar, hidup lebih lama dibandingkan neutrofil. Konsentrasi leukosit dalam tubuh tidak boleh lebih atau kurang dari normal karena dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Zaetun *et al.*, 2023).

4. Leukositosis

Leukositosis merupakan respons tubuh terhadap peradangan, namun juga dapat menyebabkan masalah kesehatan lainnya. Peradangan tubuh dan leukositosis termasuk penyakit autoimun, karena efek sampingnya berupa nyeri, bengkak atau kelemahan organ dan jaringan. Selain itu, leukositosis dapat meningkatkan risiko penyakit lain (Prasetya *et al.*, 2024).

5. Penyakit yang Menyebabkan Peningkatan Jumlah Leukosit

a. Luka Diabetes

Luka diabetes adalah luka yang terjadi pada pasien diabetik yang melibatkan gangguan pada saraf peripheral dan autonomic. Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan pada saraf, kelainan pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi dengan adanya infeksi juga dapat meningkatkan jumlah leukosit pada pasien luka. Luka pada kaki diabetes memiliki beberapa faktor yang dapat memengaruhi lama proses penyembuhan luka diabetik yaitu luka yang terjadi karena adanya

kelainan pada saraf, kelainan pembuluh darah, usia, perfusi atau oksigenasi jaringan, nutrisi, stres fisik atau psikologis dan kemudian adanya infeksi dengan adanya infeksi juga dapat meningkatkan jumlah leukosit pada pasien luka dan berakhir pada tindakan amputasi (Fitria Azzahara *et al*., 2021).

b. Demam Tifoid

kadar jumlah leukosit diatas normal diduga karena adanya infeksi yang masih berlanjut karena bakteri Salmonella typhi belum berhasil terbunuh oleh antibiotik. Faktor - faktor yang mempengaruhi peningkatan jumlah leukosit pada penderita demam tifoid mengindikasi adanya infeksi didalam tubuh penderita, leukosit akan meningkat untuk memulai dan mempertahankan mekanisme pertahanan tubuh untuk mengatasi infeksi (Widat *et al*., 2022).

c. Gagal Ginjal

Penurunan fungsi ginjal pada uremia meningkatkan risiko terjadinya infeksi abnormalitas dan beberapa pada sistem imun. Terjadinya infeksi pada pasien akan meningkatkan jumlah leukosit dalam darah. Peningkatan leukosit dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti radang, komplikasi dari penyakit gagal ginjal itu sendiri maupun saat melakukan tindakan hemodialisa (Sari *et al*., 2021).

d. Rematik

Penyakit rematik terjadi karena adanya proses peradangan pada sendi yang melibatkan sel leukosit dalam pembentukan immunoglobulin.

Kompleks imun yang dibentuk oleh RF dan IgG akan mengaktifkan sistem komplemen dengan manifestasi timbulnya pemanggilan sel - sel leukosit ke tempat terjadi radang pada sendi. Sel – sel ini akan memfagosit kompleks imun dengan melepaskan enzim lisozim, sehingga produksi leukosit akan meningkat (Wahyuningtyas, 2021).

b. Tuberkulosis Paru

Jika seseorang terkena TB maka tubuh akan terjadi proses inflamasi, inflamasi tersebut dapat menimbulkan manifestasi hematologi. Pada dasarnya ketika seseorang terkena infeksi maka tubuh akan merespon dengan tentaranya sel leukosit dan terjadi leokositosis yaitu jumlah leukosit yang melebihi nilai normal (Hasnah dan Dewi, 2021).

c. Infeksi Saluran Kemih

Peningkatan jumlah leukosit merupakan sebagai penanda adanya proses inflamasi yang menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih. Hal ini disebabkan oleh bakteri yang masuk kedalam saluran kemih melalui orivisum uretra, ataupun peradangan lain yang merangsang pembentukkan leukosit sebagai bentuk pertahanan tubuh dari benda asing yang masuk ke tubuh (Azia Putri Al Jamil, Dian Pertiwi, 2016).

C. Jumlah Leukosit dengan Diabetes Melitus Tipe 2

Pada pasien diabetes melitus tipe 2, kadar gula darah tinggi dalam jangka panjang mengurangi aktivitas fagositik leukosit dan menjadikannya rentan terhadap infeksi dan peradangan. Leukosit merupakan unit sel sistem imun

tubuh dan berperan dalam sistem imun tubuh. Resistensi insulin dan disfungsi sel beta pada diabetes melitus tipe 2 menyebabkan sitokin proinflamasi, kemokin dan aktivasi penanda inflamasi sebagai respons terhadap peningkatan glukosa dan asam lemak tak jenuh (Tiana *et al*., 2021).

Kadar gula darah yang tinggi dan tidak terkontrol pada penderita diabetes dalam jangka panjang menurunkan aktivitas fagositik sel leukosit dan menjadikannya rentan terhadap infeksi dan peradangan. Diabetes melitus tipe 2 sering terjadi dan mungkin mengindikasikan peningkatan jumlah leukosit. Peningkatan jumlah sel darah putih dikaitkan dengan peningkatan stres oksidatif akibat peningkatan hiperglikemia. Pada pasien dengan hiperglikemia, terjadi resistensi insulin di dalam tubuh, dan hiperglikemia mengaktifkan sitokin pro-inflamasi dalam darah. Sitokin proinflamasi bertindak sebagai sinyal yang merespons peningkatan kadar glukosa sehingga menyebabkan peradangan (Andayani *et al.*, 2023).

D. Metode Pemeriksaan Leukosit

1. Hematology Analyzer

Hematologi analyzer merupakan alat yang banyak digunakan di laboratorium klinik yang berfungsi mengukur sample darah. Alat ini digunakan di laboratorium untuk menghitung atau memeriksa darah lengkap secara otomatis. Alat hematology analyzer dapat mengefisiensi waktu, proses pemeriksaan lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan secara manual (hanya membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit) dan volume sampel yang dibutuhkan lebih sedikit (Zaetun *et al.*, 2023).

2. Bilik Hitung (haemocytometer)

Bilik hitung merupakan alat laboratorium berbentuk kaca tebal yang digunakan untuk menghitung jumlah sel dalam volume cairan tertentu**,** seperti sel darah (eritrosit, leukosit, trombosit). Alat ini memiliki ruang hitung berbentuk kotak-kotak yang sudah diketahui volumenya secara pasti, sehingga memungkinkan penghitungan konsentrasi sel per satuan volume (misalnya sel per mikroliter atau per mililiter). Menggunakan larutan turk untuk pemeriksaan jumlah leukosit, larutan turk akan menghemolisiskan eritrosit sehingga hanya leukosit saja yang terlihat didalam kamar hitung. leukosit yang terlihat pada kamar hitung selanjutnya dihitung dan dilaporkan sebagai jumlah sel leukosit per mm3 darah (Puspitasari dan Aliviameita, 2024).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Rumus perhitungan jumlah leukosit:

$$\Sigma \text{ leukosit} = \frac{1}{volume\ kamar\ hitung} \times \frac{1}{konsentrasi\ pengenceran\ darah} \times \text{leukosit}$$

$$\Sigma \text{ leukosit} = \frac{1}{4/10} \times \frac{1}{1/20} \times \text{leukosit (N)}$$

$$\Sigma \text{ leukosit} = 50 \times \text{leukosit (N)}$$ (Puspitasari dan Aliviameita, 2024)