

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hematokrit (Hct)

2.1.1 Defenisi Hematokrit

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Volume darah secara keseluruhan adalah satu perduabelas berat badan atau lima liter. Sekitar 55% adalah plasma darah, sedang 45% sisanya terdiri dari sel darah. Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengaturan suhu, pemeliharaan keseimbangan cairan, serta keseimbangan basa eritrosit selama hidupnya tetap berada dalam tubuh (A Aliviameita, 2021).

Hematokrit yaitu perbandingan volume jumlah sel eritrosit dengan volume darah keseluruhan ditemukan didalam 100 ml darah, yang ditetapkan dalam satuan % setelah spesimen di sentrifus (Anik Handayati, 2020). Hematologi adalah pemeriksaan laboratorium yang terdiri dari beberapa pemeriksaan contoh, pemeriksaan darah khusus, pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan darah khusus meliputi gambaran darah tepi, jumlah eritrosit, hematokrit, indeks eritrosit, jumlah retikulosit dan jumlah trombosit. Pemeriksaan darah rutin meliputi hemoglobin, jumlah leukosit, hitung jenis leukosit, laju endap darah. Pemeriksaan darah lengkap merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan di rumah sakit maupun laboratorium klinik yang dikenal dengan istilah *complete blood count (cbc)* yang merupakan pemeriksaan dasar dari komponen sel darah untuk mengetahui kondisi kesehatan pasien secara keseluruhan (Rosidah, 2018).

2.1.2 Manfaat Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit bermanfaat untuk mengukur derajat anemia dan polisitemia. Untuk mengetahui adanya ikterus yang dapat diamati dari warna plasma, dimana warna yang terbentuk kuning atau kuning tua. Plasma yang berwarna merah merupakan indikasi adanya hemolisis dari eritrosit seperti penggunaan spuit yang belum kering, pada pengambilan darah atau hemolisis *intravascular*. Serta untuk mengetahui volume rata-rata eritrosit.

2.1.3 Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Hematokrit

1. Pembendungan Vena

Pemasangan torniquet (tali pembendung) hendaknya tidak lebih dari 2 menit. Pemasangan tali pembendung dalam waktu lama dan terlalu keras dapat menyebabkan hemokonsentrasi (peningkatan nilai hemoglobin, hematokrit dan elemen sel)

2. Kecepatan Sentrifus

Makin tinggi kecepatan sentrifus semakin cepat terjadinya pengendapan eritrosit dan begitu pula sebaliknya, semakin rendah kecepatan sentrifus semakin lambat terjadinya pengendapan eritrosit. Pengaruh kecepatan sentrifus, dapat kita lihat pada hasil pemeriksaan hematokrit dengan menggunakan kecepatan sentrifus 16.000 rpm dan selama 5 menit yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna.

3. Waktu Sentrifus

Selain radius dan kecepatan sentrifus, lamanya sentrifus juga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan hematokrit. Makin lama sentrifus dilakukan maka hasil yang diperoleh semakin maksimal.

4. Hemokosentrasi

Hemokosentrasi adalah pengentalan darah akibat perembesan plasma (komponen darah cair non seluler) ditandai dengan nilai hematokrit. Hematokrit adalah perbandingan sel darah merah dan serum darah (cairan darah). Semakin tinggi nilai hematokrit, artinya semakin rendah nilai serum darah. Jika serum darah yang berfungsi sebagai pelarut rendah, maka terjadi kekentalan di dalam pembuluh darah.

2.1.4 Antikoagulan Dalam Pemeriksaan Hematokrit

Agar darah yang diperiksa tidak membeku dapat pakai bermacam-macam antikoagulan. Tidak semua antikoagulan dapat dipakai karena ada terlalu banyak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit atau leukosit yang akan diperiksa morfologinya. Pada antikoagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*) merupakan antikoagulan yang terkandung garam natrium atau kalium. Garam – garam itu mengubah ion kalsium dari darah menjadi bukan ion. EDTA semakin banyak digunakan untuk test bank darah, namun digunakan terutama pengujian darahlengkap atau test hematologi lainnya karena dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit (Kiswari, 2018).

2.2 Petani Usia 30-40 Tahun

Pestisida merupakan bahan kimia yang dapat menghilangkan hama dan dapat meningkatkan hasil pertanian. Bila para petani sering terpapar pestisida maka mengakibatkan peningkatan hematokrit. Samosir merupakan daerah dataran tinggi dengan ketinggian antara 700-1700 dpl, kondisi inilah yang dapat meningkatkan hematokrit karena oksigen di area tersebut lebih rendah sehingga mengakibatkan

hemakonsentrasi atau pengentalan darah serta memperhatikan arah angin saat melakukan penyemprotan.



Gambar 2.2 Penyemprotan Pestisida

Pada petani usia 30-40 tahun akan mengakibatkan penurunan kadar hematokrit akibat terpapar dari pestisida sehingga hematokrit tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik dalam mengantarkan oksigen yang dapat menimbulkan beberapa gejala seperti lemah, lesu, letih dan pusing (Fahdillah, 2020). Salah satu bentuk kronis atau efek jangka panjang pada petani dalam penggunaan pestisida adalah anemia (Arwin, 2016).

Penggunaan pestisida yang berisiko dapat menimbulkan gangguan abnormalitas pada profil darah. Karena pestisida dapat mengganggu organ-organ pembentuk sel-sel darah, proses pembentukan sel-sel darah dan juga sistem imun. Pengambilan sampel sampling semua petani yang melakukan pemeriksaan hematokrit di Samosir, Pengambilan sampel darah vena untuk mengetahui kadar hematokrit pada petani usia 30-40 tahun menggunakan alat Sysmex kx21.

2.2.1 Pengaruh Pestisida Terhadap Petani

Pengaruh dari pestisida terhadap kadar hematokrit yaitu dapat menurunkan produksi atau peningkatan penghancuran sel darah merah, sehingga hematokrit tidak normal dan tidak dapat menjalankan fungsinya dalam mengantar oksigen dan nutrisi keseluruh jaringan tubuh. Kehadiran methemoglobin dalam darah mengakibatkan penurunan konsentrasi hematokrit atau hemodilasi yang terdapat di dalam sel darah merah sehingga terjadi anemia hemolitik, kehilangan darah akut, leukemia, malnutrisi protein, gagal ginjal kronis, malignasi organ, penyakit hodgkin (Norsita, 2018). Kondisi yang bisa meningkatkan kadar hematokrit ditubuh adalah tinggi area dari permukaan laut karena oksigen di area tersebut lebih rendah, Samosir terletak pada wilayah dataran tinggi ketinggian antara 700-1700 dpl. Semakin tinggi nilai hematokrit atau hemokonsentrasi artinya semakin rendah nilai serum darah penyebab meningkatnya konsentrasi hematokrit dapat disebabkan seperti dehidrasi, eritrositas, diare berat, polisitemia vera, diabetes asidosis, iskemia serebrum, eklampsia, pembedahan dan luka bakar (Nugraha, 2018).

2.2.2 Klasifikasi Pestisida Berdasarkan Senyawa Kimia :

1. Arsenikum

Senyawa kimia yang mula-mula digunakan untuk pestisida yaitu paris *green* yang mengandung arsenikum. Senyawa kimia yang lain yang mengandung arsen adalah arsenat timah yang digunakan untuk mengendalikan hama *gypsi moth*, namun sejak tahun 1920 penggunaan senyawa arsen mulai diwaspadai karena kadang-kadang meniggalkan residu beracun (Nenotek , 2018).

2. Organofosfat

Senyawa kimia yang memiliki cara kerja sistemik (mampu menembus jaringan tanaman dan di translokasikan ke bagian tanaman lainnya). Senyawa kimia ini ditemukan pada perang dunia II di Jerman dengan tujuan perang sebagai senjata kimia dengan struktur dasar organofosfat. Berdasarkan struktur dasar tersebut *Schrader* mensintesis *sulfotep* dan *paration*, kedua insektisida ini bersifat toksik (Nenotek, 2018).

3. Karbamat

Karbamat mendominasi dan muncul setelah Organofosfat. Karbamat dalam membunuh insekta sangat efektif dibandingkan dengan organofosfat karbamat relative rendah toksisitasnya terhadap mamalia (Yuwanita, 2017).

4. Formamidin

Senyawa kimia baru yang muncul setelah organofosfat dan karbamat ini memiliki kelebihan dari cara kerjanya yang selektivitasnya sangat baik sehingga cocok untuk digunakan sebagai program Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Kelompok senyawa ini mudah didegradasi oleh lingkungan dan tidak diakumulasikan dalam tubuh hewan, karena alasan toksikologis, senyawa ini ditarik dari pasaran pada tahun 1976 (Nenotek, 2018).

2.2.3 Mekanisme Pestisida Masuk dalam Tubuh

- 1 Melalui kulit kejadian yang sering terjadi dan tidak berakhir dengan keracunan akut. Kacunan pestisida ini awal mula melekat pada kulit sehingga dapat menyerap ke dalam tubuh manusia.

- 2 Melalui hidung disebabkan akibat penyemprotan yang terhirup melalui hidung, partikel pestisida yang masuk ke paru-paru dapat menyebabkan gangguan pada fungsi paru-paru, partikel yang melekat di selaput kerongkongan dan lendir hidung akan masuk dalam tubuh melewati hidung dan menyebabkan iritasi

2.3 Metode Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual

2.3.1 Makrometode menurut Wintrobe

Darah disentrifus pada kecepatan tinggi dalam rata-rata 30 menit sehingga sel-sel akan terpisah dari plasmanya. Ruangan yang ditempati sel darah merah diukur dan dinyatakan sebagai persen dari seluruh volume darah (Nugraha, 2018).

Alat : Tabung wintrobe dan sentrifus mikrohematokrit

Prosedur :

- 1) Masukkan darah ke dalam tabung wintrobe sampai batas 0 atau 10 mm
- 2) Letakkan dua tabung wintrobe pada sentrifus secara bersebrangan, dengan penutup menjauhi bagian tengah sentrifus.
- 3) Sentrifus selama 30 menit dengan kecepatan 3.000 rpm.
- 4) Angkat tabung mikrohematokrit setelah sentrifus berhenti berputar. Hasil yang di dapat dihitung berdasarkan skala yang tertera pada tabung menggunakan rumus (Nugraha, 2018).

$$\text{Hematokrit (\%)} = \frac{\text{Tinggi Sel Darah Merah (mm)}}{\text{Tinggi Darah keseluruhan (mm)}} \times 100 \%$$

2.3.2 Mikrometode

Darah di sentrifus pada kecepatan tinggi dalam waktu tertentu, sehingga sel-sel akan terpisah dari plasmanya. Ruangan yang ditempati sel darah merah

diukur dan dinyatakan sebagai persen dari seluruh volume darah. Pada teknik mikrohematokrit, spesimen darah berasal dari darah vena atau darah kapiler yang dimasukkan kedalam tabung mikrohematokrit yang memiliki ukuran 7 cm dengan diameter tabung 1 mm. Tabung mikrohematokrit yang berisi spesimen darah kemudian diputar dengan kecepatan tinggi dalam waktu tertentu hingga eritrosit terpisah dari plasmanya lalu diukur dengan menggunakan skala hematokrit. Metode mikrohematokrit sangat efektif dan efisien karena selain sederhana, sampel darah yang digunakan sedikit dengan waktu pemeriksaan lebih singkat dibandingkan metode makrohematokrit (Nugraha 2018).



Gambar 2.3.2 Cara Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikro

Gambar 2.3.2 Grafik Alat Baca Hematokrit Metode Mikro

Alat : Tabung mikrohematokrit, malam, sentrifus dan alat pembaca.

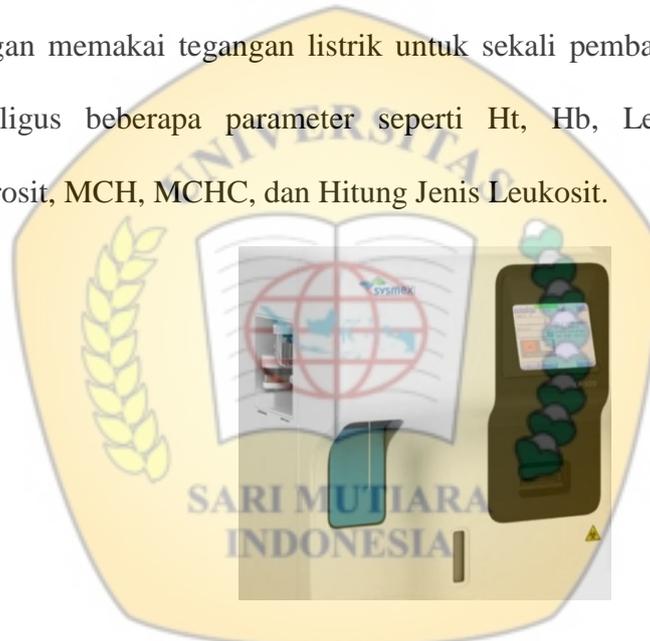
Prosedur :

- 1) Memasukkan darah ke dalam tabung mikrohematokrit sampai 2 per tiga atau tiga per empat bagian tabung.
- 2) Menutup salah satu ujung dengan malam.

- 3) Meletakkan pada sentrifus dengan seimbang menggunakan kecepatan 16.000 rpm selama 5 menit.
- 4) Mengangkat tabung setelah di sentrifus.
- 5) Membaca hasil dengan cara mengukur ketinggian eritrosit pada alat ukur (Dedy Arianda, 2019).

2.3.3 Pemeriksaan Hematokrit Secara Automatik

Sysmex kx21 berdasarkan spesifikasi ukuran sel yang melewati filter dengan memakai tegangan listrik untuk sekali pembacaan bisa diperiksa sekaligus beberapa parameter seperti Ht, Hb, Leukosit, Trombosit, Eritrosit, MCH, MCHC, dan Hitung Jenis Leukosit.



Gambar 2.3.3 Hematology Analyzer Sysmex Kx-21

Prosedur :

1. Petugas menekan tombol “*sample no*” pada alat yang sudah dalam keadaan *ready* jika alat dalam keadaan *not ready* maka mengeklik tombol *START* 1 kali tunggu hingga alat *ready*.
2. Petugas memasukan/isi nomor laborat sample pada alat (maksimal 4) angka.
3. Petugas menekan tombol “*enter*” jika nomor sample telah diisi.

4. Petugas menghomogenkan sampel darah yang akan diperiksa.
5. Petugas memasukkan darah sampel yang sudah homogen kedalam *probe*.
6. Petugas menekan tombol *START* berwarna hijau dan sampel akan terhisap dengan sendirinya.
7. Petugas menarik tabung sample dari bawah *probe* setelah terdengar bunyi beep 2 kali.
8. Hasil pemeriksaan sample akan tertampil pada layar dan terletak pada kertas
9. Alat akan mentransfer hasil secara *online* ke *LIS*.

2.4 Masalah Klinis

1. Penurunan konsentrasi Hematokrit Penyebab penurunan konsentrasi hematokrit seperti kehilangan darah akut, anemia, leukemia, penyakit Hodgkin, malnutrisi protein, defisiensi vitamin, malignasi organ, gagal ginjal kronis.
2. Peningkatan Konsentrasi Hematokrit Penyebab meningkatnya konsentrasi hematokrit dapat disebabkan seperti diare berat, eritrositas, dehidrasi, polisitemia vera, diabetes asidosis, iskemia serebrum, eklampsia, pembedahan dan luka bakar (Nugraha, 2018).