

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah merupakan komponen penting dalam tubuh manusia yang berfungsi mengangkut oksigen untuk diedarkan ke seluruh tubuh, mengangkut zat-zat sisa metabolisme pada tubuh, menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi serta mengandung bahan penyusun sistem imun yang bertujuan untuk memberikan kekebalan tubuh dari berbagai penyakit (Firani, N.,K, 2018).

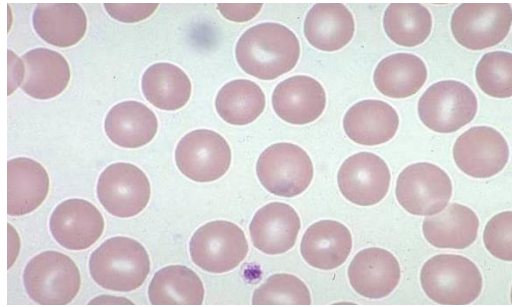
Menurut Firani N.,K. tahun 2018 Sebanyak 55% komponen darah terdiri dari plasma darah dan 45% lainnya terdiri dari sel sel darah. Sebanyak 41% sel sel darah ialah eritrosit , 4% terdiri dari leukosit serta 0,01% adalah trombosit. Sel sel darah yang lebih rinci meliputi :

1. Eritrosit (sel darah merah)
2. Leukosit (sel darah putih)
3. Trombosit (keping darah)

2.1.1 Sel Darah Merah

Sel darah merah atau eritrosit merupakan komponen terbanyak pada sel sel darah yang memiliki peran sebagai pertukaran gas yang membawa oksigen (O_2) dari paru-paru ke seluruh tubuh dan membawa karbondioksida (CO_2) dari jaringan tubuh menuju paru-paru. Eritrosit tidak memiliki inti sel, berbentuk cakram bikonkaf ,memiliki diameter $\pm 7,8$ mm memiliki tebal cakram sebesar $0,81 \pm 0,35$ mm ditempat tertipis serta $2,58 \pm 0,27$ pada tempat paling tebal. Dengan bantuan mikroskop, eritrosit berbentuk bulat dan berwarna merah namun terdapat warna

pucat di tengahnya yang disebut central pallor yang berdiameter sepertiga dari keseluruhan diameter eritrosit (Kiswari,R, 2014).



Gambar 2.1 Morfologi Eritrosit Normal

(Pamugkas.,K,P, 2014)

2.2 Hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri dari dua bagian yaitu globin dan heme. Bagian globin adalah protein yang terdiri dari empat rantai polipeptida yang berlipat. Sedangkan, heme adalah gugusan nitrogenosa non-protein yang mengandung besi dan terikat pada satu polipeptida. Hemoglobin dalam sel darah merah bertindak sebagai pembawa oksigen. Hemoglobin dapat mengikat sebagian oksigen yang dibawa oleh darah sehingga dapat memenuhi kebutuhan oksigen tubuh di bagian tubuh yang jauh. Penurunan kadar hemoglobin dan sel darah merah pada seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : makanan, usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas, merokok dan penyakit yang menyertai seperti leukemia, thalassemia dan tuberkulosis. Penurunan kadar hemoglobin di bawah normal menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang rendah dalam darah dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia bahkan sesak napas (Samsudin.,R.R, Maulidiyanti.,E.T.S,Purwaningsih.,N.V, 2020).

Hemoglobin juga disebut sebagai zat warna darah, karena hemoglobin merupakan senyawa protein dengan besi (Fe). Eritrosit hemoglobin bersama

dengan karbondioksida menjadi karboksihemoglobin dan warnanya merah tua (Hoffbrand, 2013). Tahapan dari pembentukan hemoglobin adalah penggabungan antara heme dan globin. Heme terbentuk dari Suksinil ko-A (dari siklus asam sitrat) berikatan dengan glisin lalu membentuk molekul pirol selanjutnya bergabung membentuk protoporfirin IX kemudian berikatan dengan besi yang membentuk molekul heme dan bergabung dengan globin yang disintesis di ribosom membentuk sub unit yang disebut rantai hemoglobin (Bakta, 2013). Jika zat besi kurang dalam tubuh, maka besi yang disimpan dalam tubuh akan habis sehingga tubuh kekurangan sel darah merah dan jumlah hemoglobinnya akan berkurang (Proverawati,2011).

2.3 Hematokrit

Secara bahasa hematokrit merupakan perbandingan sel darah merah yang telah didapatkan dengan volume darah total yang dinyatakan dalam bentuk presentasi. Selain itu, hematokrit juga disebut dengan volume eritrosit dalam 100 ml darah dan disebut juga dengan prosentase dari volume darah tersebut (Gandasoebrata, 2013).

Pada pemeriksaan nilai hematokrit dapat menggunakan darah vena superfisial , namun yang sering digunakan ialah darah yang diambil pada vena mediana cubiti karena mempunyai fiksasi yang lebih sehingga memudahkan pada saat pengambilan sampling (Gandasoebrata, 2013).

2.4 Morfologi Eritrosit

Morfologi eritrosit terdiri dari bentuk, warna, ukuran yang dapat dilihat pada hapusan darah tepi (HDT) yang diwarnai dengan pewarnaan wright/giemsal/ pewarnaan lainnya dan dapat dilihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x.

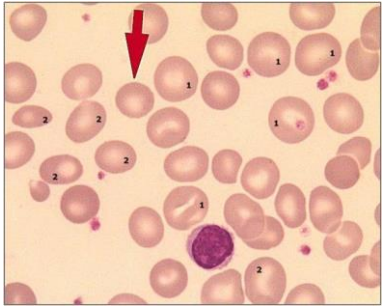
Kelainan morfologi eritrosit antara lain berupa kelainan ukuran (*size*), bentuk (*shape*), warna (*Staining characteristics*) serta benda benda inklusi. Anisositosis kelainan ukuran yang dibagi menjadi 3 yaitu variasi eritrosit normal, mikrositik dan makrositik. Poikilositosis adalah sebutan eritrosit dewasa yang memiliki variasi bentuk selain bentuk normal seperti: tetesana air mata (*tear drop cell*), oval (*Ovalocyte*) dan masih banyak lagi. Poikilosis dapat menyatakan gangguan eritropoiesis (pembentukan dan perkembangan sel darah merah) (D'Hiru, 2013; Kiswari, 2014).

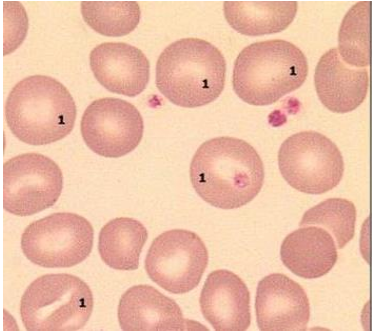
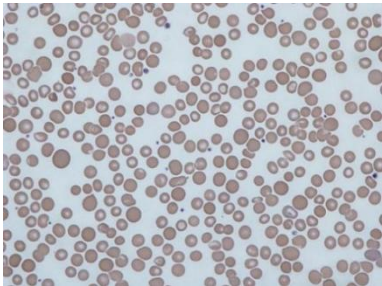
2.3 Kelainan Morfologi Eritrosit

Menurut Pamungkas.,K,P (2014) pada sediaan apusan darah kelainan morfologi eritrosit dapat dikelompokkan menjadi:

2.3.1 Ukuran (*Size*)

Tabel 2.1 Kelainan Ukuran Eritrosit

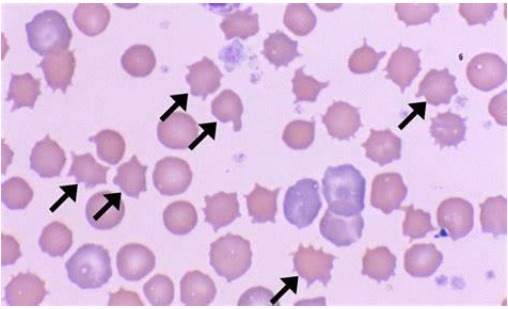
No	Kelainan Ukuran Eritrosit	Deskripsi dan Jenis Penyakit
1.	<p style="text-align: center;">Mikrositik</p> 	<p>Eritrosit berukuran lebih kecil daripada eritrosit normal (<7µm)</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Thalasemia β trait</p>

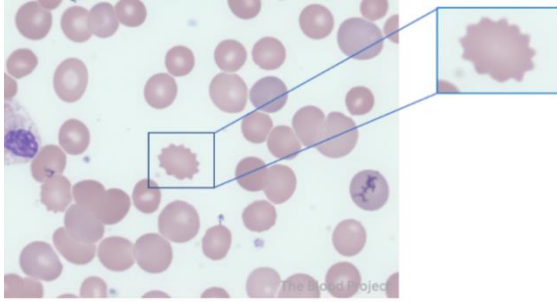
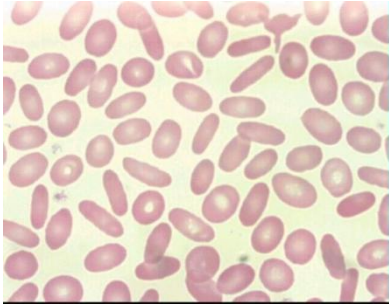
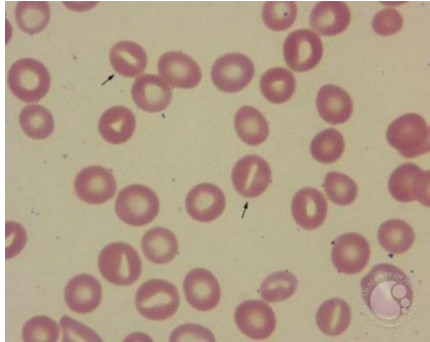
2.	<p style="text-align: center;">Makrositik</p> 	<p>Eritrosit lebih besar dari eritrosit normal (>8μm)</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Peningkatan eritropoiesis, anemia megaloblastic, penyakit hati</p>
3.	<p style="text-align: center;">Anisositosis</p> 	<p>Ukuran eritrosit bervariasi pada satu sediaan apusan</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Anemia berat</p>

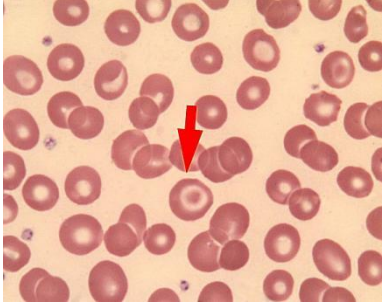
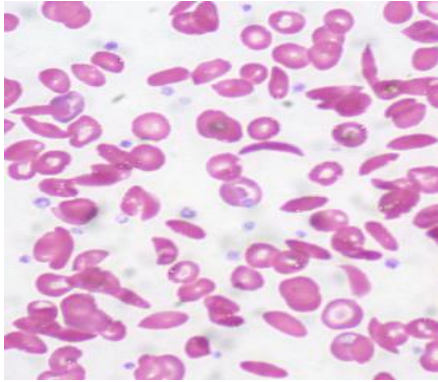
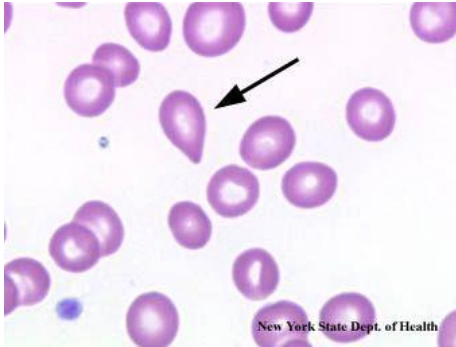
(Pamungkas.,K,P, 2014)

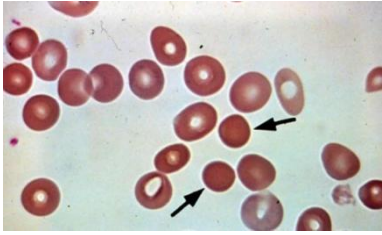
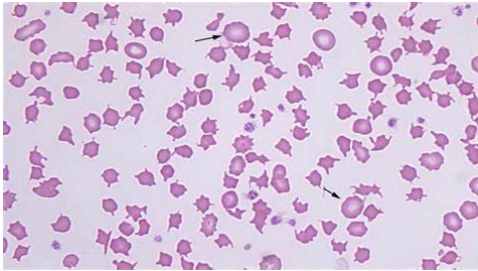
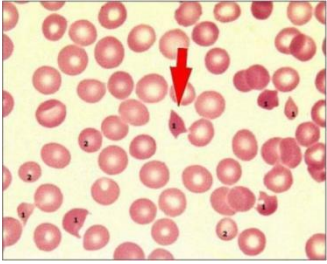
2.3.2 Bentuk (*Shape*)

Tabel 2.2 Kelainan Bentuk Eritrosit

No	Kelainan Bentuk	Deskripsi dan Jenis Penyakit
	<p style="text-align: center;">Acanthocytes</p> 	<p>Adanya proyeksi halus permukaan eritrosit yang menyerupai duri</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Abetalipoproteinemia penyakit parenkim hati,</p>

		pasca-splenektomi
2.	<p style="text-align: center;">Burr Cell</p> 	<p>Eritrosit yang memiliki tonjolan dipermukaannya sama seperti acanthocytes namun duri atau tonjolannya jauh lebih halus dan lebih banyak</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Uremia, Pendarahan ulkus, anemia hemolitik mikroangiopati</p>
3.	<p style="text-align: center;">Ovalocytes / eliptocytes</p> 	<p>Eritrosit berbentuk oval/elips</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Ovalosit herediter, eliptocytes herditer thalassemia mayor, anemia defisiensi besi</p>
4.	<p style="text-align: center;">Stomatocytes</p> 	<p>Bentuknya seperti topi meksiko namun pusatnya tidak berwarna putih melainkan warna merah</p> <p>Jenis penyakit :</p> <p>Stomatosisis herediter,</p>

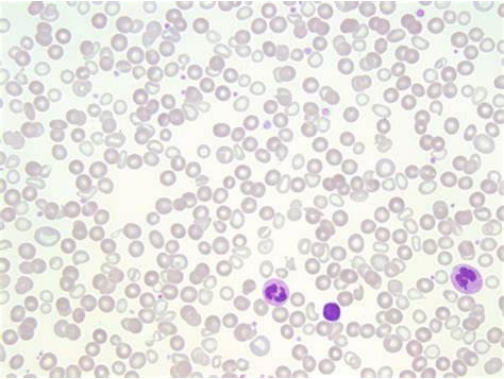
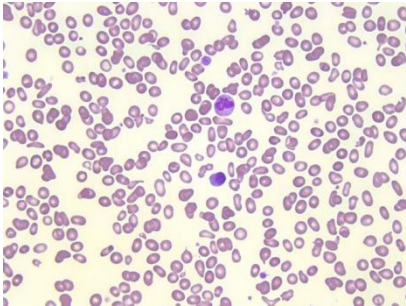
		Alkoholisme, penyakit hati
5.	<p>Leptocytes/Target Cell</p> 	<p>Bagian tengah eritrosit pucat dan terdapat warna merah di pusat yang menyerupai topi</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Penyakit hati, pasca-splenektomi, thalassemia, penyakit hemoglobin C</p>
6.	<p>Sickle/Sabit</p> 	<p>Berbentuk seperti sabit, berwarna lebih padat daripada eritrosit biasa</p> <p>Jenis penyakit :</p> <p>Hb Varian (HbS)</p>
7.	<p>Tear Drop</p> 	<p>Sel yang terdistorsi dan berbentuk seperti tetesan air</p> <p>Jenis penyakit ;</p> <p>Mielofibrosis, Anemia Mielofistik, Thalasemia, Hematopoiesis</p>

8.	<p style="text-align: center;">Sperocytes</p> 	<p>Eritrosit lebih kecil, lebih bulat dan lebih padat warna nya</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Sferositosis hereditas, Anemia imunohemolitik</p>
9.	<p style="text-align: center;">Poikilositosis</p> 	<p>Bentuk eritrosit yang beragampada satu sediaan apusan darah tepi</p> <p>Jenis penyakit:</p> <p>Thalasemia,Pasca-Splenektomi</p>
10.	<p style="text-align: center;">Helmet</p> 	<p>Eritrosit berbentuk seperti helm</p> <p>Jenis Penyakit :</p> <p>Emboli paru, metaplasia myeloid</p>

(Pamungkas.,K,P, 2012)

2.3.3 Warna (*Staining Characters*)

Tabel 2.3 Kelainan Warna Eritrosit

No	Kelainan Warna	Deskripsi dan Jenis Penyakit
1.	<p data-bbox="603 528 743 562">Hipokrom</p> 	<p data-bbox="986 528 1342 779">Warna pucat pada bagian tengah dengan keadaan hemoglobin pada eritrosit kurang dari normal</p> <p data-bbox="986 819 1209 853">Jenis Penyakit :</p> <p data-bbox="986 893 1342 1070">Anemia defisiensi besi, Thalasemia, Anemia sideroblastik</p>
2.	<p data-bbox="584 1117 762 1151">Poikilositosis</p> 	<p data-bbox="986 1117 1342 1218">Eritrosit berwarna keabuan atau biru</p> <p data-bbox="986 1258 1209 1292">Jenis Penyakit :</p> <p data-bbox="986 1332 1342 1509">Retikulositosis, Penyakit hemolitik alloimmune pada bayi baru lahir</p>

(Pamungkas.,K,P 2012)

2.4 Hapusan Darah Tepi

Pemeriksaan apusan darah tepi merupakan bagian yang penting dari pemeriksaan hematologi. Darah tepi memiliki peran penting terhadap kekebalan tubuh karena darah tepi dapat menghilangkan pathogen yang menetap dalam tubuh sehingga masalah kesehatan dapat dilihat dari kondisi sel-sel darah pada

darah tepi. Pada sediaan apusan darah tepi dapat digunakan untuk menilai unsur sel darah seperti : trombosit , eritrosit dan leukosit namun dapat juga untuk mencari adanya parasit pada penderita seperti : malaria, mikrofilaria dan lain sebagainya (Ardina, R., & Rosalinda, S. 2018)

2.4.1 Alat dan Bahan

1. Darah Kapiler
2. Alkohol Swab 70%
3. Autoklik
4. Lancet
5. Objek Glass
6. Pewarna Wright
7. Aquadest
8. Mikroskop
9. Minyak Imersi

2.4.2 Prosedur Mikro Sampling Dan Pembuatan Apusan Darah Tepi

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan
2. Pasang lancet baru pada autoklik. Atur kedalaman yang diinginkan
3. Untuk lokasi mikro sampling adalah di darah kapiler ujung jari tengah atau jari manis
4. Pilih salah satu antara jari tengah dan jari manis kemudian usap dengan alcohol swab 70% dan biarkan kering
5. Tekan tekan jari agar mengeluarkan darah yang lebih banyak
6. Teteskan darah pada ujung objek glass yang telah diberi etiket

7. Ambil kaca objekglass yang lain kemudian sentuh setetes darah tersebut dengan jarak 2 cm dari ujungnya
8. Tetesan darah akan menyebar pada sisi objek glas yang lain. Tunggulah darah mencapai ujung kaca objek glas dengan jarak kira kira 0,5 cm
9. Dorong objek glas dengan kut namun tetap lembut dengann kemiringan 45°
10. Keringkan

(Gandasoebrata,2013)

2.4.3 Apusan Darah Tepi Yang Baik

Menurut Kiswari., R, (2014) adapun bahan pemeriksaan yang baik adalah darah segaryang berasal dari kapiler atau vena yang diberi antikoagulan EDTA yang dihapuskan pada objek glass. Sediaan yang baik untuk diamati adalah sebagai berikut :

1. Ketebalan gradual, paling tebal di daerah kepala dan semakin menipis dibagian ekor
2. Sediaan apusan darah tepi tidak melampaui atau menyentuh tepi objek glass
3. Tidak bergelombang dan putus putus
4. Tidak berlubang-lubang
5. Bagian ekor tidak membentuk bendera robek
6. Panjang sediaan kira-kira $\frac{2}{3}$ dari Panjang kaca objek

2.4.4 Pewarnaan Apusan Darah Tepi

Pewarnaan yang digunakan adalah pewarnaan Romanowsky, pewarnaan Romanowsky terdiri dari pewarna giemsa dan pewarna wright atau kombinasi dari pewarna wright-giemsa. (Ardina, R., & Rosalinda, S. 2018) Beberapa pewarnaan

yang termasuk dalam metode pewarnaan Romanowsky yaitu pewarnaan Wright, Giemsa, Wright-Giemsa, Leishman, May-Grundwald dan pewarnaan Jenner. Pewarna Romanowsky mengandung pewarna kationik atau basa seperti : azure B yang dapat memberikan warna biru-ungu atau biru pada inti sel, nukleoprotein, granula basofil dan granula neutrofil, dan pewarna anion atau asam, seperti eosin Y dapat memberikan warna merah atau oranye pada eritrosit dan granula eosinofil serta mewarnai inti sel (McKenzie, 2014 ; Bain, 2014).

2.4.5 Pewarna Wright

Pewarnaan Wright adalah zat warna yang digunakan dalam metode Romanowsky, merupakan campuran eosin Y, Azure B, metilen blue, dan metil alkohol dalam konsentrasi tinggi. Sediaan apus yang telah dikeringkan di udara, tidak perlu mengadakan fiksasi tersendiri, karena telah mengandung metil alkohol dalam konsentrasi tinggi dan di cat wright langsung ditambah penyanggah pH 6,4 sama banyak dan membiarkan selama 15-20 menit. Preparat HDT yang telah selesai dibuat kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x (R. Gandasoebrata, 2013).

2.4.6 Prosedur Pewarnaan Wright Dengan Larutan Penyangga Aquadest

1. Meletakkan sediaan yang akan di warnai diatas rak tempat mewarnai dengan lapisan darahnya menghadap ke atas
2. Meneteskan keatas sediaan itu 20 tetes larutan wright sampai menutupi permukaan apusan darah.
3. Biarkan selama 2 menit atau sampai sediaan menyerap zat warna namun jangan sampai zat warna mengering.

4. Meneteskan kemudian sama banyaknya larutan penyangga aquadest keatas sediaan itu dan biarkan 5 sampai 12 menit.
5. Menyiram sediaan itu dengan air suling, mula-mula perlahan lahan untuk membuang zat warna yang terapung diatas sediaan darah dan membersihkan sediaan itu dari kotoran.
6. Menaruh sediaan itu dalam sikap vertikal agar mengering pada udara

2.4.7 Larutan Penyangga Buffer

Larutan penyangga buffer adalah suatu larutan yang dapat menahan perubahan pH yang besar ketika ion-ion hydrogen atau hidroksida ditambahkan atau ketika larutan itu diencerkan disebut larutan penyangga. Buffer terdiri dari suatu asam lemah dan basa konjugasinya yang menyebabkan suatu larutan dapat menahan perubahan pH apabila ditambahkan asam atau basa, (Marks dalam Ervana, 2017). Larutan buffer dapat disebut juga sebagai campuran asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya.

Larutan buffer dapat mempertahankan pH-nya karena mengandung ion garam, kesetimbangan asam lemah, dan kesetimbangan air, yang membentuk suatu system (Fatma, 2018). Larutan buffer atau penyangga dapat diganti dengan aquadest dan mengatur pH didalam larutan dengan menambahkan larutan kalium karbonat 1% atau larutan asam hidroklorida 1% dengan cara diteteskan, menggunakan *bromthymol blue* (larutan dalam air 0,04%) sampai berwarna hijau. Cara tersebut dapat memberi hasil yang baik dengan harga yang relatif lebih murah, (Kiswari.,R, 2014). Namun, pada Penelitian yang dilakukan oleh Rahmah. S, et al., pada tahun 2019 hasil pewarnaan sediaan darah metode wright dengan menggunakan aquadest tanpa ditambah dengan larutan kalium bikarbonat 1% atau

larutan asam hidroklorida memiliki kualitas yang baik sebanyak 100% daripada menggunakan air PDAM dan buffer pH standar 6,8 yaitu sebanyak 54 % dan 63%.

2.4.8 Kriteria Pewarnaan Sediaan Yang Baik dan Benar

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmah, et al., (2017) menggunakan pewarna wright untuk pengecatan preparat apusan darah menggunakan beberapa buffer yang berbeda yaitu buffer aquadest, buffer fosfat pH 6,8 dan buffer air PDAM. Penilaian dilakukan secara mikroskopis dengan melihat hasil pewarnaan pada sel leukosit. Beberapa kriteria yang masuk dalam penilaian diantaranya:

- a) Inti leukosit berwarna ungu
- b) Sitoplasma limfosit terlihat biru pucat
- c) Sitoplasma monosit berwarna biru
- d) Granula Eusinofil berwarna orange

2.4.9 Teknik Pembacaan Apusan Darah

Apusan darah tepi yang baik menurut Kiswari.,R (2014) hendaknya memiliki 3 bagian, yaitu:

- a. Kepala adalah tempat diteteskannya darah sebelum dilakukan apusan
- b. Ekor adalah bagian ujung preparat atau akhir apusan
- c. Badan adalah bagian yang terletak diantara kepala dan ekor

Hapusan darah tepi jika diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x (perbesaran lemah) menurut Kiswari., R, (2014) dibagi menjadi 6 zona berdasarkan distribusi eritrosit, yaitu:

- A. Zona I berisi eritrosit yang tidak teratur, ada yang bergerombol sedikit maupun banyak namun zona ini tidak selalu sama pada masing masing preparat, 3% bagian dari preparat berada pada zona I

- B. Zona II berisi eritrosit yang saling bertumpukan dan berdesakan. 14 % dari bagian preparat ditempati oleh zona II
- C. Zona III persebaran eritrosit saling bergerombol, lebih rapat dari zona II , bertumpukan dan berdesakan namun memiliki area yang paling luas sebanyak 45% dari seluruh preparat ditempati oleh zona III
- D. Zona IV zona ini hampir sama dengan zona II namun area yang ditempati oleh zona IV lebih luas dari zona II yaitu sekitar 18% dari seluruh bagian preparat
- E. Zona V berisi eritrosit yang tersebar merata , tidak saling bertumpukan sehingga bentuk utuh dari eritrosit dapat terlihat 11% dari preparat ditempati oleh zona ini
- F. Zona VI adalah daerah yang terletak diujung preparat hampir mendekati ekor, penyebaran eritrosit lebih longgar daripada zona II dan IV , sebanyak 9% dari seluruh preparat ditempati oleh zona ini

2.5 Kopi

Kopi merupakan hasil unggulan perkebunan dengan prosentase sebesar 96% menguasai perkebunan rakyat Indonesia yang memiliki peran penting dalam perekonomian nasional yaitu sebagai sumber mata pencaharian petani, sumber devisa negara dan lain sebagainya. Indonesia saat ini menjadi negara penghasil kopi terbesar ke-4 setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia. Kontribusi ekspor kopi tahun 2018 mencapai 279,9 ribu ton dengan nilai US\$ 817,8 juta. (Sunarhanum. WB, 2020).

Sistem taksonomi kopi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Sistem Taksonomi Kopi

<i>Kingdom</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sub Kingdom</i>	<i>Trachebionta</i>
<i>Divisi</i>	<i>Spermatophyta</i>
<i>Kelas</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Sub Kelas</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	<i>Asteridae</i>
<i>Famili</i>	<i>Rubiales</i>
<i>Genus</i>	<i>Coffea</i>
<i>Spesies</i>	<i>Coffea Sp. coffea Arabica L. (kopi arabika), Coffea canephora var. robusta (kopi robusta), Coffea liberica (kopi liberika), coffea excelsa (kopi excelsa)</i>

(Rahardjo., P, 2012)

2.5.1 Macam Macam Kopi

Ada 4 jenis kopi yang dikenal oleh masyarakat, yaitu kopi robusta, arabika, liberika dan ekselsa. Kelompok kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara komersial adalah kopi robusta dan arabika, berbeda dengan kopi liberika dan ekselsa dianggap kurang ekonomis dan komersial untuk diperdagangkan (Rahardjo.,P, 2012).

Menurut Panggabean, E. and Opi, N (2011) spesies kopi dibagi menjadi 4 ,
yaitu :

1. Kopi Arabika

Kopi arabika berasal dari pegunungan di Ethiopia, Afrika. Kopi ini dapat tumbuh subur di area dengan ketinggian lebih dari 500 mdpl Di habitat asalnya, kopi arabika dapat tumbuh pada hutan tropis yang rimbun. Dengan curah hujan berkisar 1200-2000 mm per tahun. Suhu lingkungan yang paling cocok untuk kopi arabika ialah berkisar 15-24°C. kopi arabika tidak tahan pada temperatur yang mendekati beku dibawah 4°C, (Panggabean, E. and Opi, N. 2011). Kopi arabika merupakan kopi yang memiliki citarasa lebih baik dari kopi robusta, karena kopi robusta rasanya lebih pahit, sedikit asam dan mengandung kafein lebih tinggi dari pada kopi arabika. Kafein yang terkandung di dalam biji kopi sangrai adalah sebesar 1% bk. Kandungan kafein biji mentah kopi arabika lebih rendah dibandingkan biji mentah kopi robusta sekitar 1,2 %.

2. Kopi Robusta

Kopi robusta merupakan salah satu kopi yang terkenal di Indonesia. Kopi yang memiliki bentuk bulat dan ukuran kecil ini cenderung lebih mudah di tanam karena lebih tahan dengan suhu dingin serta lebih tahan akan serangan hama. Karenannya kopi robusta lebih banyak di tanam di Indonesia dengan area dataran tinggi dan kondisi air yang cukup, (Panggabean, E. and Opi, N. 2011). Kafein yang terkandung di dalam biji kopi sangrai adalah sebesar 2% bk untuk kopi Robusta. Kandungan kafein biji mentah kopi arabika lebih rendah dibandingkan biji mentah kopi robusta, kandungan kafein kopi robusta sekitar 2,2% (Aditya,I,W, 2015).

3. Kopi Liberika

Kopi liberika dapat tumbuh di area yang panas namun memiliki kelembapan yang pas. Suhu ideal yang diperlukan agar kopi ini dapat tumbuh secara maksimal adalah 27 derajat hingga 30 derajat celsius, dengan curah hujan yang dibutuhkan ialah 1500 hingga 2500 mm per tahun. Seperti pada jenis kopi lainnya, tanaman liberika tumbuh dengan baik pada lahan yang memperoleh sinar matahari secara penuh dan dibawah naungan pohon lain. Bentuk biji kopi liberika hampir mirip dengan jenis kopi arabika namun keunggulan jenis kopi liberika ini adalah lebih tahan terhadap hama *hemelia wastatrix* (Panggabean, E. and Opi, N. 2011).

4. Kopi Excelsa

Kopi excelsa adalah salah satu kopi yang dapat tumbuh subur di ketinggian 0-750 mdpl, dengan curah hujan sedang, jika ditanam pada curah hujan tinggi maka produktivitasnya akan menurun. Kopi excelsa hampir sama dengan kopi robusta sama-sama tahan dengan karat daun, (Panggabean, E. and Opi, N. 2011).

2.5.2 Kandungan Kopi

Menurut buku yang ditulis oleh Soesanto, L pada tahun 2020 kandungan biji kopi ialah sebagai berikut :

a. Kafein

1,3,7 trimetil dan 2,6 dioksimurin atau biasa disebut dengan kafein pada biji kopi memiliki kandungan antara 1,0% hingga 2,5% dari berat biji kopi, kandungannya tidak berubah pada proses pematangan (Soesanto, L 2020). Kafein merupakan salah satu zat yang bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat

bermanfaat dalam proses metabolisme tubuh namun jika konsumsi kopi melebihi batas ambang yang diperlukan oleh tubuh dapat menyebabkan penyakit yang tidak dapat disepelekan. Menurut Elfariyanti, Silviana, dan Santika (2020). Kadar kafein yang terdapat pada satu cangkir kopi bubuk hitam (31 g/sachet) dan pada kopi bubuk putih instan 113 mg/g sampai 197 mg/g.

Kafein mampu merusak dan menggagalkan proses penyerapan zat besi dengan cepat. Dengan mengikat zat besi dalam darah sehingga zat besi tidak dapat diserap oleh tubuh dan dibuang melalui feses, maka jumlah zat besi dalam tubuh berkurang dan pembentukan sel darah merah berkurang serta hemoglobin nya berkurang (Jane dan Balz, 2006). Kafein juga mampu mengurangi sel darah merah dalam tubuh yang mengakibatkan tubuh tidak akan memiliki kemampuan untuk menyimpan dan mengantarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh (Briawan, 2014).

Seseorang mengkonsumsi kopi bubuk tiap kali disajikan sekitar 3 g dalam satu cangkir, artinya pada kopi mengandung 28,59 - 40,88 mg per cangkir. Ini menunjukkan bahwa apabila mengkonsumsi kopi paling sedikit 3 cangkir sehari maka seseorang telah mengkonsumsi 85-125 mg/hari. Dari hasil survey yang dilakukan di kota Manado, penikmat kopi bubuk biasanya mengkonsumsi sampai 6 g percangkir. Itu artinya dosis kafein yang telah dikonsumsi mencapai lebih dari 170- 250 mg sehari melebihi batas maksimum yang ditetapkan SNI. Berdasarkan SNI 01-7152-2006 batas ambang konsumsi kopi setiap harinya adalah sebanyak 150mg atau tidak lebih dari 2 gelas setiap harinya.

b. Protein dan Asam Amino

Kandungan protein pada biji kopi kering adalah sekitar 8 hingga 12% yang terdegradasi menjadi asam amino bebas selama pematangan biji kopi dan merupakan sumber tambahan komponen pahit. Degradasi dipercepat dengan adanya asam organik seperti asam klorogenat dan turunannya. Kopi yang sudah siap panen mengandung asam amino bebas sebanyak 4,0 mg per gram kopi robusta hingga 4,5 mg per gram kopi arabika.

c. Karbohidrat

Sekitar 50% berat biji kopi kering adalah terdiri dari karbohidrat. Karbohidrat pada kopi didominasi oleh polisakarida seperti arabinogalaktan, galaktomanan, serta selulosa. Monosakarida bebas terdapat pada biji kopi matang berwarna coklat hingga kuning-hijau. (Soesanto, L 2020).

d. Lipida

Lipida yang dapat ditemukan dalam kopi hijau adalah asam linoleat, asam palmitat, asam oleat, trigliserida dan lain sebagainya. Sebanyak 11,4 hingga 14 gram per 100 gram kopi mengandung lipida. (Soesanto, L 2020). Biji kopi robusta merah yang diolah basah memiliki kadar lipida yang lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi robusta yang diolah kering dengan selisih 1% (Adi Winata, I.N. *et al.* 2020)

e. Asam Klorogenat

Asam Klorogenat termasuk kelompok senyawa yang dikenal sebagai asam fenolat yang merupakan antioksidan. Asam klorogenat merupakan senyawa homolog yang terdiri atas asam kafeat, asam ferulat dan asam 3,4-dimetoksianat yang dihubungkan oleh ikatan ester ke gugus hidroksil dari asam kuintat. Sebanyak 65mg/g dan 140mg/gram asam klorogenat terdapat pada kopi robusta

dan arabika. Asam klorogenat berfungsi sebagai peningkat kelarutan kafein dan merupakan modulator rasa yang penting (Soesanto,L 2020).

2.5.3 Dampak Konsumsi Kopi Terhadap Kadar Hemoglobin

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lauseva., R, pada tahun 2019 sebanyak 24 orang dari 33 orang atau sekitar 75% dari pemeriksaan yang dilakukan menunjukkan kadar hemoglobin yang mengalami penurunan dengan rata rata 13,3 gr/dl dengan acuan nilai normal menurut LABKESDA dalam Ana (2018) adalah 13,5 hingga 17,5 gr/dl. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yulianti., A, (2021) didapatkan hasil sebanyak 20 orang dari 33 orang yang dilakukan pemeriksaan menunjukkan kadar hemoglobin yang mengalami penurunan dengan rata rata 13,2% dengan acuan nilai normal menurut modul praktikum hematologi, (2019) adalah 14-17 gr/dl.

2.5.4 Dampak Konsumsi Kopi Terhadap Nilai Hematokrit

Pada penelitian yang dilakukan oleh Maduratna., D.A.A pada tahun 2022 sebanyak 18 orang dari 30 orang yang dilakukan pemeriksaan menunjukkan kadar hematokrit yang tidak normal dengan rata-rata 39,9% dengan acuan nilai normal menurut Gandasoebrata, (2013) pada pria dewasa ialah 42-52%. Hal ini dikarenakan adanya kafein pada kopi yang dikonsumsi secara berlebihan atau melebihi batas tubuh. Kafein mengikat zat besi dalam tubuh , sedangkan zat besi sangat dibutuhkan dalam pembentukan hemoglobin.

2.6 Remaja

Presepsi usia remaja beragam antara beberapa ahli, Lembaga Kesehatan maupun organisasi. Menurut WHO (*World Health Organization*) usia remaja adalah 14 sampai 24 tahun. Menurut PBB (Perserikatan Bangsa Bangsa) usia

remaja pada periode 15 hingga 24 tahun, sedangkan menurut BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) usia remaja berada pada rentang 10 tahun hingga 24 tahun dan belum menikah (Lain dan Zurimi, 2011).

Masa remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak menuju dewasa. Karakteristik yang bisa dilihat adalah adanya banyak perubahan baik perubahan terjadi secara fisik maupun psikis. Perubahan fisik yang dapat terlihat adalah adanya perubahan ciri seksual, seperti pembesaran payudara, perkembangan pinggang pada anak perempuan ,tumbuhnya kumis, janggut dan perubahan suara yang semakin dalam pada anak laki-laki.

2.6.1 Fase Remaja

Masa remaja adalah masa peralihan atau masa transisi dari anak menuju masa dewasa. Pada masa ini pertumbuhan terjadi begitu pesat dan terjadi perkembangan baik itu fisik maupun mental. Sehingga pengelompokan fase remaja terbagi dalam tahapan sebagai berikut :

a) Pra Remaja (11-14 tahun)

Pra remaja ini mempunyai masa yang sangat pendek, kurang lebih hanya satu tahun. Pada laki-laki rentang usia pada fase ini adalah 11-14 tahun. Dikatakan juga fase ini adalah fase negatif, karena terlihat tingkah laku yang cenderung negatif. Fase yang sukar untuk melakukan komunikasi antara anak dengan orang tua. Perkembangan fungsi-fungsi tubuh juga terganggu karena mengalami perubahan-perubahan termasuk perubahan hormonal yang dapat menyebabkan perubahan suasana hati yang tak terduga. Remaja menunjukkan peningkatan reflektivitas tentang diri mereka yang berubah dan meningkat berkenaan dengan apa yang orang pikirkan tentang mereka (Diananda., A, 2019).

b) Remaja Awal (13-17 tahun)

Pada fase ini perubahan terjadi sangat pesat dan mencapai puncaknya. Ketidakseimbangan emosional dan ketidakstabilan dalam banyak hal terjadi pada usia ini. Ia mencari identitas diri karena pada masa ini, statusnya tidak jelas. Pola-pola hubungan sosial mulai berubah. Menyerupai orang dewasa muda, remaja sering merasa berhak untuk membuat keputusan sendiri. Pada masa perkembangan ini, pencapaian kemandirian dan identitas sangat menonjol, pemikiran semakin logis, abstrak dan idealistis dan semakin banyak waktu diluangkan diluar keluarga serta memilih waktu lebih banyak bersama teman sebayanya (Teresa M, *et al.*, 2002).

c) Remaja Lanjut (17-21 tahun)

Pada fase ini para remaja ingin menjadi pusat perhatian. Rasa ingin menonjolkan dirinya jauh lebih besar pada fase ini, namun berbeda caranya pada fase remaja awal. Remaja cenderung idealis, mempunyai cita-cita tinggi, bersemangat dan mempunyai energi yang besar. Ia berusaha memantapkan identitas diri, dan ingin mencapai ketidaktergantungan secara emosional. Pada fase ini kita banyak melihat fenomena remaja yang duduk-duduk berjam-jam didepan kaca untuk penampilan yang sempurna demi meyakinkan bahwa dirinya menarik. Terkadang juga remaja berpenampilan yang aneh-aneh supaya mendapat perhatian dan diakui keberadaannya (Diananda., A, 2019). Tak jarang juga bahwa remaja saat ini memilih cara berkomunikasi nya dengan menyantap kopi di sebuah coffe shop atau angkringan pinggir jalan yang mana dibuktikan dengan menjamurnya coffe shop maupun angkringan baik di kota besar maupun di daerah daerah.

Selanjutnya, fase remaja didahului oleh timbulnya harga diri yang kuat, ekspresi kegirangan, keberanian yang berlebihan. Karena itu mereka yang berada pada fase ini cenderung membuat keributan, kegaduhan yang sering mengganggu. Remaja yang berada dalam suasana ribut dan berlebihan yang bersifat fisik, lebih banyak terdapat pada anak laki-laki (Diananda., A, 2019).