

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum Darah**

##### **2.1.1 Pengertian Darah**

Darah merupakan salah satu jaringan dalam tubuh yang berbentuk cair berwarna merah. Karena sifat darah yang berbeda dengan jaringan lain, mengakibatkan darah dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain sehingga dapat menyebar ke berbagai bagian tubuh. Darah didistribusikan melalui pembuluh darah dari jantung keseluruh tubuh dan akan kembali lagi menuju jantung. Sistem ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan sel atau jaringan akan nutrien dan oksigen, serta menstransport sisa metabolisme sel atau jaringan keluar dari tubuh (Nugraha, 2015).

Menurut (Kiswari, 2014) setiap orang rata-rata mempunyai kira-kira 70 mL darah setiap kilogram berat badan, atau kira-kira 3,5 L untuk orang dengan berat badan 50 kg. Sebanyak 50-60% darah terdiri atas cairan, sisanya merupakan sel-sel darah. Komponen cairan darah disebut plasma, yang mengandung 90% air, dan 10% sisanya adalah bahan-bahan yang terlarut, misalnya ion-ion, glukosa, asam amino, hormon, dan berbagai macam protein. Serum pada dasarnya juga sama dengan plasma, tetapi tidak mengandung fibrinogen (yang merupakan faktor pembekuan darah). Sel-sel darah terdiri dari eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), yang terdiri dari beberapa jenis, dan trombosit (platelet).

### **2.1.2 Karakteristik Darah**

#### **1. Warna**

Darah vena berwarna gelap atau merah tua karena oksigennya kurang, darah arteri berwarna merah muda karena banyak oksigen yang berikatan dengan hemoglobin dalam sel darah.

#### **2. Viskositas**

Viskositas darah  $\frac{3}{4}$  lebih tinggi dari pada viskositas air.

#### **3. pH**

pH atau derajat keasaman darah bersifat alkali dengan pH 7,35 sampai 7,45.

#### **4. Volume**

Pada orang dewasa darah sekitar 4-5 liter di dalam tubuh (Tarwoto dalam Herawati, 2016).

### **2.1.3 Fungsi Darah**

Berdasarkan kandungan selular dan non selular dalam darah, jaringan ini memiliki fungsi yang sangat penting, yaitu:

#### **1. Fungsi Respirasi**

Melalui eritrosit dalam darah memiliki fungsi mengangkut oksigen ke paru-paru menuju jaringan diseluruh tubuh dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan menuju paru-paru untuk dikeluarkan. Pengangkutan oksigen dan karbon dioksida tersebut dilakukan oleh molekul hemoglobin yang terkandung dalam eritrosit.

#### **2. Fungsi Nutrisi**

Karbohidrat, protein, dan lemak yang kita makan akan diproses oleh sistem pencernaan. Di dalam lumen usus nutrisi akan diabsorpsi menuju kapiler-

kapiler darah disekitar usus. Beberapa nutrisi disintesis oleh sel dalam organ seperti hati. Semua molekul tersebut akan diangkut oleh darah, melalui sitem kardiovaskuler nutrisi akan didistribusikan keseluruh tubuh.

### **3. Fungsi Eksresi**

Sel dalam jaringan melakukan metabolisme dan menghasilkan sisa metabolisme berupa sampah yang tidak digunakan, jika terakumulasi dalam sel atau organ akan menyebabkan kerusakan sel dan gangguan kesehatan. Sisa metabolisme akan dikeluarkan oleh sel ke dalam darah dan diangkut melalui sistem kardiovaskular menuju organ ekskresi untuk dikeluarkan.

### **4. Fungsi Penyeimbangan Asam Basa Tubuh**

Aktivitas fisiologis tubuh dipengaruhi oleh keasaman, keseimbangan asam basa tercapai karena adanya proses metabolisme dan pengendaliannya yang disebabkan suatu senyawa yang bersifat asam (*asidi*) maupun bersifat basa (*alkali*) yang mempengaruhi faktor keasaman di dalam darah akibatnya adanya aktivitas di luar sel (*ekstrasel*) dan di dalam sel (*intrasel*), kelebihan senyawa tersebut akan dieksresikan oleh organ paru-paru dan ginjal. Darah yang menjangkau seluruh bagian tubuh, akan membuang senyawa yang mengganggu keseimbangan asam basa tubuh agar dapat mempertahankan fungsi fisiologis.

### **5. Fungsi Penyeimbangan Air Tubuh**

Air merupakan komponen penting dan terdistribusi dengan baik di dalam tubuh, sekitar 60-75% berat tubuh manusia adalah air baik yang terdapat intrasel maupun ekstrasel. Air dalam tubuh merupakan cairan ekstrasel yang berada di dalam intravaskuler (plasma). Dengan adanya air dalam plasma, sel-sel dalam

darah dapat berpindah dari satu tempat ketempat lain di dalam tubuh dengan mudah dan darah mampu mendistribusikan bahan lainnya untuk kehidupan sel di dalam tubuh. Air bersama-sama dengan protein plasma berperan dalam mengatur tekanan osmotik. Agar tekanan osmotik selalu seimbang, cairan dalam tubuh akan dikembalikan dengan penambahan cairan yang di ddaapt dari makanan atau minuman, sedangkan kelebihan cairan akan dikembalikan dengan mengekresikan cairan yang berlebih lewat oragn eksresi.

## **6. Fungsi Pengatur Suhu**

Manusia memiliki suhu tubuh normal berkisar antara 36,5-37,5°C. Suhu tersebut selalu dipertahankan agar organ atau aktivitas sel di dalam tubuh bekerja secara optimal. Pada saat terjadi kenaikan suhu tubuh baik oleh suhu lingkungan atau suhu tubuh meningkat karena sakit, pembuluh darah akan melebar sehingga banyak darah yang bersirkulasi terutama pada bagian bawah kulit yang banayak mengandung kelenjar keringat untuk memproduksi benayak keringat. Yang berguna untuk membunang panas . begitu pula sebaliknya, penurunan suhu menyebabkan pembuluh darah menyempit, aliran darah menuju kelenjar keringat berkurang sehingga produksi keringat berkurang dan kehilangan panas tubuh berkurang.

## **7. Fungsi Pertahanan Terhadap Infeksi**

Leukosit memiliki peran dalam pertahanan tubuh terhadap benda asing maupun serangan penyakit baik oleh bakteri, virus, atau parasit. Pertahanan dilakukan dengan cara eliminasi dari dalam tubuh melalui proses fagositosis maupun pembentukan antibodi.

## 8. Fungsi Transpor Hormon dan Pengaturan Metabolisme

Metabolisme terjadi karena adanya reaksi biokimia di dalam tubuh untuk keberlangsungan makhluk hidup salah satunya dengan bantuan enzim sebagai katalisator (pemercepat reaksi), beberapa reaksi enzimatik dipengaruhi oleh faktor lain seperti hormon. Hormon yang diproduksi oleh kelenjar endokrin akan di eksresikan ke dalam darah untuk di bawa menuju ke jaringan sasaran untuk direspon oleh jaringan dan dapat melakukan fungsi fisiologis.

## 9. Fungsi Pembekuan Darah (Koagulasi)

Sistem peredaran darah manusia merupakan sistem peredaran darah tertutup, dalam keadaan tertentu darah dapat keluar dari pembuluh darah sehingga dapat berakibat fatal misalnya luka atau oleh penyakit sehingga perlu dilakukan penyumbatan agar darah tidak keluar dari sirkulasi, melalui mekanisme pembekuan darah (*hemostasis*). Dalam proses pembekuan darah, trombosit memiliki peranan penting dalam membentuk sumbatan. Dalam keadaan normal, gumpalan yang terbentuk akan mengalami kehancuran melalui mekanisme penghancuran gumpalan (*trombolisis*) yang berguna untuk menghambat proses pembentukan gumpalan lebih lanjut.

### 2.1.41 Komponen-komponen Darah

#### 1. Plasma Darah

Bagian darah encer yang terbentuk dari sel-sel bebas, warna bening kekuningan-kuningan. Hampir 90% dari plasma terdiri dari air disamping itu terdapat zat-zat lain terlarut di dalamnya. Zat-zat yang terdapat dalam plasma darah adalah:

- a. Gas oksigen, nitrogen, dan karbondioksida.

- b. Protein seperti fibrinogen, albumin, globulin.
- c. Antibodi.
- d. Sari makanan dan mineral seperti glukosa, gliserin, asam lemak, asam amino, dan kolesterol.(Nugraha, 2015).
- e. Hormon (Kiswari, 2014)

#### **2.1.4. Sel-sel darah**

##### **1. Sel Darah Merah (Eritrosit)**

Sel darah merah merupakan sel terbanyak, yaitu sekitar 5 juta/mm<sup>3</sup> darah. Bentuknya dalam sirkulasi darah berbentuk biconcave(cekung pada kedua sisinya), berdiameter 7-8  $\mu$ . Bentuk biconcave tersebut menyebabkan eritrosit bersifat fleksibel sehingga dapat melewati lumen pembuluh darah yang sangat kecil dengan lebih baik. Tidak mempunyai inti sel tetapi mengandung zat besi (Fe) sehingga dapat mengikat oksigen. Inti sel darah ini menghilang saat lahir sebagai suatu proses pematangan sel yang terjadi pada sumsum tulang merah. Bentuk yang biconcave ini memungkinkan ratio volume permukaan sel yang paling besar, yang penting untuk mengikat oksigen (O<sub>2</sub>) atau CO<sub>2</sub> lebih banyak. Oksigen dan CO<sub>2</sub> dalam sel darah merah ini terikat pada haemoglobin (Hb) yang terdapat dalam sel darah merah (Kiswari, 2014).

Fungsi utama sel darah merah yaitu mengangkut O<sub>2</sub> ke jaringan/organ yang membawa kembali CO<sub>2</sub> dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan lewat pernapasan. Eritrosit diproduksi oleh sumsum tulang merah. Dalam sehari diproduksi sekitar 3,5 juta sel/Kg berat badan. Sel darah merah ini tetap bertahan dan berfungsi selama 90-120 hari, dan kemudian dihancurkan oleh makrofag pada limfa dan hati (Saprini dalam Prawesti, 2016).

## **2. Trombosit (Platelet)**

Trombosit adalah sel yang bergranula membentuk agregat ditempat cedera pembuluh darah. Fungsi trombosit sangat penting pada pembekuan darah. Ketika kita sedang melakukan aktifitas dan mengalami cidera pada otot yang menyebabkan pembuluh darah robek maka trombosit akan bertugas membekukan darah agar tidak keluar dari pembuluh darah. Trombosit disebut juga keping darah atau platelet yaitu fragemen atau potongan-potongan kecil dari sitoplasma megakariosit, jumlah di dalam tubuh orang dewasa antara 150.000 – 400.000 keping/mm<sup>3</sup> (Nugraha, 2015).

Trombosit tidak mempunyai inti sel, berukuran 1-4  $\mu$ , dan sitoplasma berwarna biru dengan granula ungu-kemerahaan. Granula trombosit mengandung faktor pembekuan darah, adenosin difosfat (ADP) dan adenosin trifosfat (ATP), kalsium, serotonin, serta katekolamin. Sebagian besar diantaranya berperan dalam dalam merangsang pembekuan darah. Umur trombosit sekitar 10 hari (Kiswari, 2014).

## **3. Sel Darah Putih (Leukosit)**

Sel darah putih merupakan unit sistem pertahanan tubuh yang bergerak aktif. Leukosit sebagian dibentuk sumsum tulang dan sebagian lagi di jaringan limfe. Setelah dibentuk sel-sel ini diangkut dalam darah menuju bagian tubuh yang membutuhkan. Fungsi utama dari leukosit secara khusus dikirim menuju daerah yang mengalami infeksi dan mengalami peradangan, dengan demikian leukosit dapat melindungi tubuh dari benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Leukosit jumlahnya lebih sedikit dibandingkan eritrosit dan trombosit. Pada orang dewasa normal jumlah leukosit sekitar 4.000-10.000/mm<sup>3</sup>.

Berdasarkan bentuk intinya, leukosit terbagi dalam dua kelompok yaitu granulosit yaitu terdiri dari neutrofil, eosinofil, dan basofil dan agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Nugraha, 2015).

### **2.1.6 Jenis-jenis Leukosit**

#### **1. Neutrofil**

Sel ini merupakan sel yang paling banyak jumlahnya sekitar 50-70% di bandingkan leukosit lain. Terdapat dua macam neutrofil yaitu neutrofil batang dan neutrofil segmen, perbedaan neutrofil tersebut terletak pada bentuk intinya yang berbeda sedangkan ciri-ciri lainnya sama. Neutrofil batang merupakan bentuk muda dari neutrofil segmen.

Neutrofil berukuran 14  $\mu\text{m}$ , inti padat dengan bentuk batang seperti tapal kuda pada neutrofil batang dan inti padat dengan bentuk segmen yang terdiri dari dua sampai lima lobus dengan sitoplasma pucat. Granula neutrofil berbentuk butiran halus tipis dengan sifat netral sehingga terjadi pencampuran warna asam (eosin) dan warna basa (biru metilen) pada granula yang menghasilkan warna ungu atau merah muda yang samar.

Neutrofil berperan penting dalam garis depan pertahanan tubuh invasi zat asing. Neutrofil bersifat fagosit dan dapat masuk ke dalam jaringan yang terinfeksi. Satu sel neutrofil dapat memfagosit 5-10 bakteri dengan masa hidup sekitar 6-10 jam (Nugraha, 2015).

#### **2. Eosinofil**

Jumlah eosinofil dalam tubuh 1-3%, sel ini mirip dengan neutrofil kecuali ukuran eosinofil 16  $\mu\text{m}$  dengan granula sitoplasma yang bersifat eosinofilik sehingga dengan pengecatan giemsa akan berwarna merah karena mengikat zat



warna eosin, ukuran granula sama besar dan teratur seperti gelembung udara. Nukleus jarang terdapat lebih dari tiga lobus.

Eosinofil merupakan fagosit paling lemah, memiliki kecenderungan berkumpul dalam satu jaringan yang terjadi reaksi antigen-antibodi karena kemampuan khususnya dalam memfagosit dan mencerna kompleks antigen-antibodi. Eosinofil meningkat jika terjadi infeksi cacing, pembungan fibrin pada selama proses eosinofil lebih lama daripada neutrofil sekitar 8-12 jam (Nugraha, 2015).

### **3. Basofil**

Basofil merupakan jenis leukosit yang paling sedikit jumlahnya yaitu 0-1%. Sel ini memiliki ukuran sekitar 14  $\mu\text{m}$ , granula memiliki ukuran yang bervariasi dan tidak teratur sehingga berwarna gelap jika dilakukan pewarnaan giemsa. Basofil hanya kadang-kadang ditemukan dalam darah normal, terlibat dalam reaksi alergi jangka panjang seperti asma, alergi kulit dan lain-lain. Penurunan basofil terjadi pada penderita stress dan kehamilan (Nugraha, 2015).

### **4. Monosit**

Monosit merupakan sel leukosit yang memiliki ukuran panjang besar yaitu sekitar 18  $\mu\text{m}$ , inti padat dan berlekuk seperti ginjal atau bulat seperti telur, hidup 20-40 jam dalam sirkulasi. Jumlah monosit kira-kira 2-8% dari total jumlah leukosit. Peningkatan monosit terjadi pada infeksi virus, dan bakteri. Jumlah monosit akan mengalami penurunan pada penderita leukimia limfosit dan anemia aplastik (Nugraha, 2015).

## **5. Limfosit**

Limfosit merupakan sel yang berbentuk bulat dengan ukuran 12  $\mu\text{m}$ . Sel ini kompeten secara imunologik karena kemampuannya membantu fagosit dan jumlahnya mencapai 20-40%. Sebagai imunosit, limfosit memiliki kemampuan spesifitas antigen dan ingatan imunologik. Peningkatan limposit terdapat pada leukimia limpositik, inveksi virus dan infeksi kronik. Sedangkan penurunan limposit terjadi pada penderita kanker, anemia aplastik, dan gagal ginjal (Nugraha, 2015).

### **2.1.7 Kelainan-kelainan Sel Leukosit**

#### **1. Netrofilia dijumpai misalnya pada:**

- a. infeksi akut (pneumonia, meningitis, dan lain-lain)
- b. infeksi lokal pada dimana terjadi penimbunan nanah

#### **2. Eosinofia dijumpai misalnya pada:**

- a. Allergenic conditions (asthma bronchiale, urticaria, dan lain-lain)
- b. penyakit-penyakit parasit (trichinosis)

#### **3. Basofilia dijumpai misalnya pada:**

- a. infeksi oleh virus (smallpox, chickenpox, dan lain-lain)
- b. kadang-kadang sesudah sphenectomi pada anemia hemolytic chronis

#### **4. Limfositosis dijumpai misalnya pada:**

- a. infeksi menahun (tbc, secondary syphilis)
- b. infeksi akut (hepatitis)

#### **5. Monisistosis dijumpai misalnya pada:**

- a. infeksi protozoa (malaria)
- b. infeksi bacil (tbc, endocarditis akut) (price dalam Effendi, 2009).

## **2.2 Tinjauan Umum Antikoagulan**

### **2.2.1 Pengertian Antikoagulan**

Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Jika tes membutuhkan darah atau plasma, spesimen harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan. Spesimen dengan antikoagulan harus dicampur segera setelah pengambilan spesimen untuk mencegah pembentukan microclot. Pencampuran yang lembut sangat penting untuk mencegah hemolisis (Riswanto dalam Kusniani, 2016).

Antikoagulan diberikan berdasarkan keperluan pemeriksaan karena sifat zat adiktif yang ditambahkan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap spesimen darah. Ada beberapa jenis antikoagulan yang sering digunakan dalam laboratorium, yaitu: (Nugraha, 2015).

### **2.2.2 Jenis-jenis Antikoagulan**

#### **1. EDTA (*Ethylene Diamine Tetraacwtic Acid*)**

Pada umumnya EDTA tersedia dalam bentuk garam sodium (natrium) atau potassium (kalium), yang berguna untuk mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium. EDTA memiliki keunggulan dibanding dengan antikoagulan yang lain, yaitu tidak mempengaruhi sel-sel darah, sehingga ideal untuk pengujian hematologi seerti pemeriksaan haemoglobin, hematokrit, LED, hitung sel, retikulosit, hapusan darah, dan lain-lain (Riswanto dalam Kustiani, 2016).

Sedangkan menurut (Nugraha, 2015) EDTA mencegah koagulasi dengan cara mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut,

dengan demikian ion kalsium yang berperan dalam koagulasi menjadi tidak aktif, mengakibatkan tidak terjadinya proses pembentukan bekuan darah.

Ada tiga macam EDTA, yaitu dinatrium EDTA ( $\text{Na}_2\text{EDTA}$ ), dipotassium EDTA ( $\text{K}_2\text{EDTA}$ ), dan tripotassium EDTA ( $\text{K}_3\text{EDTA}$ ). Menurut R.Gandasoebrata (2010) antikoagulan Edta digunakan 1 mg dalam bentuk serbuk untuk 1 ml darah dan dalam bentuk cair pada konsentrasi 10% adalah 10  $\mu\text{L}$  dalam 1 ml darah (1:100). Bila jumlah EDTa yang diberikan kurang dari takarannya, darah akan mengalami koagulasi. Konsentrasi EDTA yang berlebih akan menyebabkan penyusutan darah (Nugraha, 2015).

Antikoagulan yang paling banyak digunakan di laboratorium baik pemerintah maupun swasta pada umumnya adalah antikoagulan EDTA karena ada beberapa keuntungan menggunakan EDTA, yaitu :

- a. Lebih ekonomis
- b. Dapat digunakan untuk parameter lain dalam pemeriksaan hematologi rutin
- c. Mudah diperoleh
- d. Penggunaannya sangat mudah, baik serbuk maupun dalam bentuk larutan
- e. Tersedia dalam gram Natrium (Na) dan Kalium (K) (Riswanto dalam Kusnaini, 2016).

## **2. Trisodium citrate / Natrium citrat**

Natrium citrat bekerja dengan menghambat koagulasi dengan cara mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif. Natrium citrat dihidrat 3,2% direkomendasikan *International Commitee for Standardization in Hematology (ICSH)* dan *International Society for Thrombosis and Haemotology* untuk pengujian koagulasi dan agregasi trombosit. Penggunaannya adalah 1

bagian citrate dan 9 bagian darah. Natrium citrate konsentrasi 3,8% digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah (LED) cara westegreen, penggunaannya adalah 1 bagian citrate untuk 4 bagian darah. Secara komersial, tabung citrate dapat dijumpai dalam bentuk tabung hampa udara dengan tutup berwarna biru terang.

Spesiemen harus segera dicampur setelah pengambilan untuk mencegah aktivasi proses koagulasi dan pembentukan bekuan darah yang menyebabkan hasil tidak valid, pencampuran dilakukan secara inversi sebanyak 4 samapai 5 kali secara lembut dan perlahan, pencampuran yang dilakukan secara berulang-ulang dan terlalu kuat akan menyebabkan trombosit saling menggumpal dan mempersingkat waktu pembekuan (Nugraha, 2015).

### **3. Heparin**

heparin banyak digunakan pada analisa kimia darah, enzim, kultur sel, OFT (*osmotic fragility test*). Konsentrasi dalam penggunaan adalah : 15 IU/ml +/- 2,5 IU/ml atau 0,1-0,2 mg/ml darah. Heparin tidak dianjurkan untuk pameriksaan apusan darah karena menyebabkan latar belakang biru.

Setelah dimasukkan dalaam tabung, spesimen harus segera dihomogenisasi dan disenrifuge 1300-2000 rpm selama 10 menit kemudian plasma siap dianalisa. Darah heparin harus dianalisa dalam waktu maksimal 2 jam setelah sampling (Riswanto dalam Kusnaini, 2016).

Heparin bekerja secara tidak langsung pada sistem pembekuan darah instrinsik dan ekstrinsik dengan mempotensiasi aktivitas antitrombin III dan menghambat faktor IX, X, XI, XII. Heparin juga memicu pembentukan kompleks antitrombin III trombin yang dapat mencegah konversi fibrinogen menjadi fibrin.

Sehingga mempengaruhi kadar fibrinogen dalam darah. Heparin bekerja dengan cara menghentikan pembentukan trombin dari protrombin sehingga menghentikan pembentukan fibrin (Nugraha, 2015).

#### **4. Natrium Oksalat**

Natrium oksalat bekerja dengan cara mengikat kalsium. Penggunaannya 1 bagian oksalat dan 9 bagian darah. Biasanya digunakan untuk pembuatan adsorb plasma dalam pemeriksaan hemostasis (Riswanto dalam Kusnaini, 2016).

#### **5. Kalium Oksalat NaF**

Kombinasi ini digunakan pada pemeriksaan glukosa. Kalium oksalat berfungsi sebagai antikoagulan dan NaF berfungsi sebagai antiglikolisis dengan cara menghambat kerja enzim *Phosphoenol pyruvate* dan *urease* sehingga kadar glukosa darah stabil (Riswanto dalam Kusnaini, 2016).

Kalium oksalat dikombinasikan dengan ammonium oksalat menurut Heller dan Paul yang dikenal sebagai *Double Oxalat* atau *balanced oxalate mixture*. Jika hanya menggunakan kalium oksalat sel-sel eritrosit akan mengkerut, jika hanya ammonium oksalat sel-sel eritrosit akan mengembang (Nugraha, 2015).

#### **2.2.3 Cara Membuat Darah EDTA**

Antikoagulan EDTA tidak mempengaruhi bentuk eritrosit, leukosit, dan mencegah trombosit bergerombol. Antikoagulan EDTA dapat digunakan untuk sebagian besar pemeriksaan hematologi seperti: penentuan kadar Hb, PCV, resistensi osmotik dari eritrosit, golongan darah, perhitungan sel termasuk retikulosit, pembuatan hapusan.

Antikoagulan EDTA tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan elektrolit, NPN, hemoragik, dan pemeriksaan faal trombosit (Pestariati dalam Januasari 2006).

Adapun cara membuat Antikoagulan EDTA 10% berdasarkan (Widyastuti, dkk, 2015) adalah :

- a. Timbang NaEDTA sebanyak 10 gram kemudian larutkan ke dalam 100 ml aquades
- b. Homogenkan
- c. Masukkan 10  $\mu$ L larutan NaEDTA 10% ke masing-masing tabung konvensional untuk 1 ml darah.

### 2.3 Tinjauan Umum Mangrove (*Aegiceras corniculatum*)

#### 2.3.1 Klasifikasi



Gambar 2.3.1 Mangrove (*Aegiceras corniculatum*)

(Dokumentasi pribadi, 2017)

Klasifikasi *Aegiceras corniculatum* menurut (Anonymous dalam Fatimah, 2012):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Pteridophyta  
Kelas : Pteridopsida  
Ordo : primulales  
Famili : Myrsinaceae  
Genus : *Aegiceras*  
Spesies : *Aegiceras corniculatum* L.

Hutan mangrove adalah ekosistem hutan daerah pantai yang terdiri dari kelompok pepohonan yang bisa hidup dalam lingkungan berkadar garam tinggi. Hutan mangrove adalah suatu kelompok jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh disepanjang garis pantai tropis dan subtropis yang terlindung dan memiliki semacam bentuk lahan pantai dengan tipe tanah anaerob. Sebagian besar tumbuhan mangrove bermanfaat sebagai bahan obat. Ekstrak dan bahan mentah dari mangrove telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir untuk keperluan obat-obatan alamiah.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia (Onrizal, 2010). Indonesia memiliki hutan mangrove terluas di dunia yakni 21% dari total global yang tersebar hampir seluruh pulau-pulau besar dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Hutan mangrove di Indonesia telah lama dikenal oleh penduduk sebagai sumber pangan, bahan bangunan, kayu bakar, zat pewarna, dan obat-obatan tradisional.



### 2.3.2 Karakteristik mangrove (*Aegiceras corniculatum*)

Bentuk tiang dengan ketinggian  $\pm 2$  meter mempunyai akar menjalar, daunnya berselang berbentuk oval dengan panjang  $\pm 5$  cm warna bagian atas hijau terang, bunga bergerombol seperti terompet, mahkota 5 berwarna putih, kelopak 5 helai berwarna hijau panjangnya 0,5-0,6 cm, diameter 0,7 cm, buah berbentuk sabit dengan panjang 4-5 cm warna hijau kecoklatan. Buahnya seperti kacang-kacangan. Batang berwarna abu-abu kecoklatan dan berlentisel.

Menurut Noor, *dkk* (2006) mendiskripsikan *Aegiceras corniculatum* yaitu semak atau pohon kecil yang selalu hijau dan tumbuh lurus dengan ketinggian pohon mencapai 6 m. Akar menjalar di permukaan tanah, kulit kayu bagian luar abu-abu hingga coklat kemerahan bercelah serta memiliki sejumlah lentisel. Daun berkulit terang berwarna hijau mengkilat pada bagian atas dan hijau pucat di bagian bawah, seringkali bercampur warna agak kemerahan, kelenjar pembuangan garam terletak pada permukaan daun letak sederhana dan bersilangan bentuk bulat telur terbalik hingga elips ujung membulat. Bunga dalam satu tandan terdapat banyak bunga yang bergantung seperti lampion dengan masing-masing tangkai atau gagang bunga panjangnya 8-12 mm. Letak di ujung tandan bunga. Mahkota 5 berwarna putih ditutupi rambut pendek 5-6 mm kelopak bunga 5 berwarna putih sampai hijau. Buah berwarna hijau hingga merah jambon (jika sudah matang), permukaan halus, membengkok seperti sabit, dalam buah terdapat satu biji yang membesar dan cepat rontok. Ukuran panjang 5-7,5 cm diameter 0,7 cm.

Memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, tanah dan cahaya yang beragam, tumbuhan ini umumnya tumbuh di tepi daratan daerah mangrove yang

tergenang oleh pasang naik yang normal serta dibagian tepi dari jalur air yang bersifat payau secara musiman. Perbungaan terjadi sepanjang tahun, dan kemungkinan diserbuki oleh serangga. Biji tumbuh semi vivipar, dimana embrio muncul melalui kulit buah ketika buah yang membesar rontok biasanya segera tumbuh sekelompok anakan dibawah pohon dewasa. Buah dan biji telah beradaptasi dengan baik terhadap penyebaran melalui air.

### **2.3.3 Kandungan Senyawa Kimia pada Mangrove (*Aegiceras corniculatum*)**

#### **1. Flavanoid**

Flavanoid merupakan golongan senyawa fenolik seperti zat hijau daun pada tanaman yang berwarna hijau. Flavanoid ditemukan hampir pada semua tumbuhan hijau. Senyawa flavanoid terdapat dalam jumlah besar di kulit biji, kulit batang, dan biji buah, batang, dan akar, terdapat dalam jumlah kecil pada daun dan getah. (Wibowo, dkk, 2010). Flavanoid berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri. Beberapa penelitian mengenai efek antikoagulan sebelumnya adalah pada ekstrak etanol buah mahkota dewa yang mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavanoid, lignin, polifenol, dan resin. Senyawa yang menunjukkan efek antikoagulan pada mencit putih jantah adalah flavanoid. (Hidayat, 2007). Penelitian oleh (yulinan *et al*, 2008) yang mengkombinasikan ekstrak etanol jahe merah dan mengkudu terbukti dapat memberikan efek antikoagulan. Efek antikoagulan ditunjukkan oleh ekstrak etanol jahe merah dan mengkudu yang mengandung senyawa kimia flavanoid, minyak atsiri, dan terpenoid.

Dari hasil pengujian fitokimia peneliti sebelumnya Tangkery (2013), pada batang mangrove (*Aegiceras corniculatum*) terdapat senyawa flavanoid.

Flavanoid yang berfungsi sebagai antioksidan, anti inflamasi, mencegahnya keropos tulang, meningkatkan efektivitas vitaminC (Mustarichie dalam Tangkery 2013). Sedangkan menurut (Anonomous dalam Tangkery, 2013) mengatakan antioksidan dari flavanoid digunakan sebagai bahan kandungan suplemen makanan dengan harapan dapat mencegah penyakit seperti kanker dan penyakit jantung. (Macnair dalam Tangkey, 2013) mengatakan bahwa antikoagulan digunakan pada mereka yang telah mengalami serangan jantung yang disebabkan oleh trombosis atau gumpalan di arteri koroner.

Flavanoid merupakan salah satu jenis antioksidan yang dapat menghambat pelekatan, agregasi, dan sekresi platelet. Kemampuan flavanoid dalam menghambat agregasi platelet ini disebabkan karena flavanoid mampu menghambat metabolisme asam arakidonat oleh cyclooxygenase (Middleton dalam Shalehah, 2015).

## **2. Tanin**

Tanin merupakan asam polihidroksi aromatik, seperti asam gallat dan asam ellagat, yang membuat rasa sepat dan astringen, polifenol pada tanaman menyebabkan rasa pahit yang dapat mengikat dan mengendapkan protein (Naiborhu dalam Perwiranegara, 2013). Senyawa aktif ini terdapat pada daun, biji buah, dan kulit biji, serta jumlah yang rendah terdapat pada batang, getah, dan akar. (Wibowo, 2010).

Pada tanaman tanin mempunyai beberapa fungsi sebagai anti hama bagi tanaman sehingga mencegah serangga dan fungi, misalnya sebagai anti larva terutama larva *Aedes aegypti*. Pada industri farmasi tanin digunakan sebagai anti septik pada jaringan luka, misalnya luka bakar yaitu dengan cara mengendapkan

protein. Selain itu tanin juga digunakan untuk campuran obat cacing dan anti kanker (Nurainun, 2012).

### **3. Saponin**

Saponin adalah suatu glikosida steroid atau karbohidrat turunan yang banyak ditemukan pada seluruh tanaman pada bagian-bagian tertentu. Manfaat saponin dalam dunia kesehatan adalah sebagai spermisida (obat kontrasepsi laki-laki), antimikroba, anti peradangan, dan aktivitas sitotoksik. (Mahato, dalam Nurainun, 2012).

Saponin mempunyai kemampuan membentuk buih sabun bila dikocok di air. Penggunaan saponin sebagai deterjen alam dan racun ikan telah dikenal oleh masyarakat tradisional. Saponin tumbuhan seperti halnya dioscin bernilai komersial setelah ditemukan sebagai bahan untuk hormone steroid sintetis (Correl Dalam Rohman, 2016). Sifat-sifat saponin adalah :

- a. Mempunyai rasa pahit
- b. Dalam larutan air membentuk busa yang stabil
- c. Menghemolisa eritrosit
- d. Racun kuat untuk ikan dan amfibi
- e. Membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidrokosteroid lainnya
- f. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi
- g. Berat molekul relatif tinggi.

Menurut Melanie (2003) saponin dapat menghemolisis sel darah merah ketika disuntikkan ke dalam aliran darah pada tubuh, jika saponin dimasukkan secara oral, saponin tidak dapat terabsorpsi dengan baik dan dapat menyebabkan iritasi dan muntah. Saponin juga mempengaruhi fungsi organ dan jaringan tubuh.

## 2.4 Hipotesis

Ada perbedaan hasil pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan EDTA dan antikoagulan ekstrak batang mangrove (*Aegiceras corniculatum*).