

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Jamu**

Jamu adalah obat tradisional berbahan alami warisan budaya yang telah diwariskan secara turuntemurun untuk kesehatan. Jamu adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Bentuk sediaan berwujud seperti serbuk seduhan, rajangan untuk seduhan dan sebagainya. Istilah penggunaannya masih memakai pengertian tradisional seperti galian singset, sekalor, pegel linu dan tolak angin. Fitofarmaka adalah sediaan obat yang telah terbukti keamanannya dan khasiatnya, bahan bakunya terdiri dari simplisia atau sediaan galenik yang telah memenuhi persyaratan yang berlaku. Istilah cara penggunaannya menggunakan pengertian farmakologi seperti diuretik, analgesik, antipiretik dan sebagainya. Dasar pembuatan simplisia meliputi beberapa tahapan, adapun tahapan tersebut dimulai dengan pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, pengubahan bentuk, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan (Aprilya, 2018).

##### **2.1.1 Definisi Jamu**

Masyarakat Indonesia mengenal jamu adalah resep turun temurun dari leluhurnya agar dapat dipertahankan dan dikembangkan. Jamu berasal dari kata Jawa Kuno jampi atau usodo, artinya penyembuhan menggunakan ramuan, doa atau usodo. Jampi dapat diartikan sebagai usaha yang dilakukan untuk mencari kesembuhan dan

juga agar tetap sehat, bisa dengan menggunakan mantra (doa) atau tumbuhan obat. Sedangkan oeshodo berarti kesehatan atau sehat yang diperoleh baik dengan pengobatan maupun tindakan lainnya. Oleh karena itu, jamu merupakan bagian dari obat tradisional berasal dari tumbuh – tumbuhan dan hewan. Melalui proses produksi yang dilakukan oleh beberapa industri kecil obat tradisional yang masih menggunakan teknologi yang relatif sederhana karena jamu yang dihasilkan berupa serbuk jamu. Jamu adalah obat tradisional yang merupakan ramuan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Jamu tidak perlu memerlukan pembuktian ilmiah, tetapi hanya pembuktian empiris atau turun-temurun. Jamu juga harus memenuhi kriteria aman yangbeseui dengan persyaratan yang ditetapkan dan memenuhi persyaratan mutu yang berlaku (Aprilya, 2018).

### **2.1.2 Bentuk Sediaan Jamu**

Bentuk jamu sangatlah beragam. Jamu yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah jamu dalam bentuk larutan. Larutan adalah bentuk zat padat bersinggungan dengan suatu cairan kemudian zat padat akan terbagu secara molekuler dalam cairan tersebut disertai dengan prose pemansan. Tak hanya larutan, jamu dapat pula dibentuk menjadi serbu yakni campuran homogen dua atau lebih obat yang diserbukkan (Gambar 2.1). Pada pembuatan serbuk kasar, terutama serbuk nabati, digerus terlebih dahulu sampai derajat halus tertentu setelah itu dikeringkan pada suhu tidak lebih dari 500 celsius. Bentuk jamu lainnya adalah pil dan tablet yang dibentuk dari serbuk dan dosari menjadi cairan obat dengan penambahan etanol. Pil merupakan sediaan obat tradisional berupa massa bulat, bahan berupa simplisia, sediaan glenik atau campurannya, sedangkan sediaan tablet adalah sediaan obat tradisional padat kompak

dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih,slindris atau bentuk lain dengan atau tanpa bahan tambahan. Bagi masyarakat yang tidak dapat mengkonsumsi jamu dalam bentuk larutan, serbuk, sari jamu maupun pil, terdapat jamu dalam bentuk lain sehingga jamu mudah untuk dikonsumsi. Jamu dapat dibentuk menjadi dodol atau jenang yakni sediaan padat obat tradisional yang bahan bakunya berupa serbuk simplisia,sediaan glikol atau bentuk lain seperti partiles. Partiles adalah sediaan obat tradisional berupa lempengan pipih umumnya berbentuk segi empat, bahan bakunya berupa campuran serbuk simplisia, sediaan glikol atau campuran keduanya. Jamu juga dapat dibentuk menjadi koyo yang merupakan sediaan obat tradisional berupa pita kain yang cocok dan tahan air yang dilapisi serbuk simplisia atau sediaan glikol serta digunakan sebagai obat luar. Bentuk jamu yang beraneka ragam membuat jamu dapat dikonsumsi oleh masyarakat (Santoso, 2016).



Gambar 2.1 Jamu Serbuk

### **2.1.3 Pengelolaan Jamu Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat**

Model pengelolaan jamu untuk meningkatkan pelayanan kesehatan dilakukan dengan upaya meningkatkan mutu produk, menguatkan sektor pendukung, meningkatkan sosialisasi bagi masyarakat non konsumen, dan pembentukan kebiasaan bagi masyarakat konsumen. Tahapan ini merupakan tahapan yang strategis yang berimplikasi pada pelaksanaan kebijakan pengemabangan obat tradisional indonesia. Langkah – langkah pengembangan obat tradisonal dilakukan sebagai berikut : 1) Pendampingan di daerah (produsen) sentra produksi jamu berupa peningkatan kualitas (training kualitas). Langkah ini dilakukan dengan pendampingan intensif pengelolaan jamu secara modern yang lebih baik. 2) Riset dan pengembangan produk jamu Indonesia. Agar jamu dapat diterima baik perlu didukung dengan penelitian secara ilmiah. 3) Mengurangi pajak jamu. Langkah untuk memperbanyak industri jamu dilakukan dengan pengurangan pajak jamu. 4) Mengembangkan tanaman obat untuk produksi jamu. Hal utama pengembangan jamu adalah perlu dukungan pengembangan tanaman obat untuk produksi jamu. 5) Sosialisasi hasil riset jamu. Agar jamu diterima masyarakat secara luas, maka perlu dilakukan sosialisasi hasil riset jamu secara ilmiah. 6) Standarisasi jamu. Jamu yang pembuatannya secara sederhana perlu ditingkatkan dengan standarisasi jamu untuk dikonsumsi masyarakat. 7) Pengawasan ketat pada peredaran dan produksi jamu. Banyaknya peredaran jamu yang banyak di masyarakat maka perlu dilakukan pengawasan secara ketat agar tidak merugikan masyarakat (Andrityati, 2016).

#### **2.1.4 Faktor Budaya Mengonsumsi jamu**

Mengonsumsi jamu merupakan suatu budaya. Budaya yang berkembang dan berubah mempengaruhi juga perilaku konsumsi konsumen jamu. Perubahan tersebut berakibat terjadinya perubahan pada faktor psikologis konsumen misalnya persepsi, sikap terhadap jamu, motivasi minum jamu, pengetahuan dan kepercayaan tentang jamu dan gaya hidup yang terkait dengan hidup sehat dari bahan alami. Hal ini tidak dapat terelakkan karena pada dasarnya manusia memang selalu berkembang dan tidak ada yang dapat dipastikan dari perilaku manusia sebagai konsumen. Selain itu budaya minum jamu yang tidak diturunkan ke generasi berikutnya akan lebih memperparah perubahan tersebut. Berdasarkan informasi dapat diketahui bahwa minum jamu sudah dibudayakan sejak dini pada beberapa keluarga khususnya pada daerah Mataraman dan Madura. Budaya mengonsumsi jamu merupakan bagian dari kebutuhan, utamanya kalau individu tersebut sakit (Andriati, 2016).

#### **2.1.5 Persyaratan Jamu Atau Obat Tradisional**

Kemasan yang baik dapat memberikan kemudahan saat mengonsumsi dan tetap terjaga kualitas produk didalamnya. Pelabelan kadaluarsa berkaitan dengan keamanan produk, dengan pencantuman yang jelas pada kemasan sangat penting untuk keyakinan responden untuk mengonsumsi. Ada beberapa jenis-jenis pengemasan jamu serbuk yaitu dengan kertas atau karton, wadah bergelombang, plastik, wadah logam dan dengan wadah gelas. Kriteria pengemasan yang dianjurkan adalah ketersediaan ruangan khusus pengemasan, membersihkan ruangan, membersihkan wadah/peralatan, pekerjaan hygiene (pekerja harus mencuci tangan atau memakai sarung tangan,

memakai masker, dan penutup kepala), dan sortasi terhadap bahan kemasan yang bocor (Sari, 2017).

## **2.2 Tinjauan Tentang Jamu Serbuk**

Belakangan ini populer dengan adanya sebutan herbal yang sering dikenal sebagai jamu. Jamu serbuk merupakan sediaan galenik yang telah dihaluskan menjadi serbuk dan diseduh dengan air panas (Gambar 2.2). Jamu serbuk adalah sediaan obat tradisional yang berupa bahan galenik dan campurannya. Terdapat berbagai macam tipe jamu seperti : jamu rajang, jamu serbuk, jamu cair, jamu kapsul. Jamu serbuk yang baik merupakan jamu yang bebas dari mikroba alfatoksin dan zat pewarna. Menurut Syamsuni (2005), syarat simplisia yang baik yaitu : (1) tidak boleh mengandung organisme patogen ; (2) Bebas dari cemaran mikroorganisme serangga maupun binatang lainnya maupun kotoran hewan ; (3) Tidak boleh ada penyimpangan bau dan warna ; (4) Tidak boleh mengandung lendir ; (5) Kadar abu yang tidak larut dalam asam tidak boleh lebih dari 2% kecuali dinyatakan lain (Suharmiati, 2006, di dalam Sari, 2017).



Gambar 2.2 Jamu Serbuk Yang Sudah Di Olah

### **2.2.1 Manfaat Jamu Serbuk Untuk Kesehatan**

Jamu merupakan ramuan tradisional sebagai salah satu upaya pengobatan yang dimanfaatkan oleh masyarakat dengan tujuan dapat mengobati penyakit ringan, mencegah datangnya penyakit, menjaga ketahanan dan kesehatan tubuh. Dan khasiat telah teruji oleh waktu, zaman dan sejarah, serta bukti empiris langsung pada manusia selama ratusan tahun. Mendapatkan kesehatan yang prima merupakan impian semua orang. Berbagai resep dengan memanfaatkan berbagai obat tradisional mungkin sudah sering didengar. Dengan memanfaatkan buah-buahan, daun-daunan, atau hal lain yang umum dijumpai di dapur sebagai bumbu masak atau pelengkap masakan, ternyata dapat pula dimanfaatkan untuk mengatasi masalah kesehatan. Khasiatnya sudah dapat dibuktikan selama beberapa generasi (Lusia, 2006, di dalam Prasanti, 2017).

### **2.2.2 Bahan-bahan Dan Cara Pembuatan Jamu Serbuk.**

Dalam pembuatan jamu serbuk adapula bahan baku yang digunakan adalah bagian-bagian tanaman yang berkhasiat obat seperti rimpang akar, daun daunan, kulit kayu, buah, bunga adapula bahan-bahan tradisional lainnya seperti rimpang kunyit, rimpang temulawak, buah mahkota, daun sambiloto, kayu secang dan lain-lain. Bahan alami yang digunakan dalam bentuk segar maupun dikeringkan atau simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat tradisional yang belum mengalami pengolahan apapun dan dinyatakan bahan yang di keringkan (Rukmi, 2009, di dalam Sari, 2017). Pada tahapan pertama dalam proses pembuatan jamu serbuk yang dilakukan adalah penyiapan simplisia atau bahan baku yang membutuhkan waktu proses penyimpanan paling lama selama 3 bulan, kemudian dilakukan tahap seleksi bahan baku yang mana untuk menghilangkan dari bahan asing yang tidak diperlukan dilanjutkan pada proses pencucian simplisia agar dapat menghilangkan dari semua kotoran yang menempel pada simplisia. Simplisia yang berkualitas dilakukan tahap penjemuran dengan matahari atau dengan alat pengeringan agar kadungan air dapat berkurang, bahan yang sudah kering langsung digiling kasar kemudian diaduk hingga homogen dilanjutkan dengan penggilingan halus agar menghasilkan serbuk yang halus. Bahan tersebut diayak sehingga mendapatkan hasil benar benar halus keringkan kembali dengan memasukkan serbuk kedalam oven agar memperoleh kadar air yang diinginkan dan dilanjutkan dengan proses pengemasan jamu serbuk (Christanto, 2004, di dalam Sari, 2017).



### **2.2.3 Bahaya Penyalahgunaan Jamu**

Kecenderungan masyarakat Indonesia menggunakan obat tradisional (lebih dikenal dengan nama jamu) sebagai alternatif dalam upaya pemeliharaan, peningkatan dan penyembuhan penyakit semakin meningkat. Peningkatan ini disebabkan adanya persepsi bahwa jamu lebih aman dari obat sintetik. Namun demikian persepsi tersebut tidak selalu benar karena masih sering ditemukan adanya penambahan ilegal bahan kimia obat ke dalam jamu. Penggunaan jamu mengandung BKO dalam jangka panjang dapat menimbulkan resiko efek samping yang serius. Praktek penambahan bahan kimia obat adalah perbuatan melawan hukum. Namun masih banyak ditemukan BKO dalam produk jamu, antara lain obat analgetika dan anti inflamasi (Kurniawan, 2018).

### **2.2.4 Bahayanya Mengonsumsi Jamu Berlebihan**

Terlalu banyak mengonsumsi jamu yang tidak jelas komposisinya dan tidak ada aturan pakai yang detail, kadang-kadang juga jamu yang enteng seperti beras kencur mungkin tidak ada efeknya, tapi ada juga jamu yang efek porosis karena asamnya terlalu banyak. Ini bisa menimbulkan kerusakan lambung dan kerusakan ginjal. Tidak ada dosis yang jelas pada jamu tersebut (Taylor, 2017). Jamu juga dapat berbahaya bagi kesehatan dan bahaya tersebut bersifat akumulatif. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jamu digunakan terus-menerus atau sembarangan, jamu digunakan dalam jumlah yang berlebihan atau dosis berlebih, salah mengonsumsi jamu atau mengonsumsi jamu palsu (bercampur dengan obat sintetik). Kebanyakan jamu yang memiliki khasiat yang spontan dapat menimbulkan dampak berbahaya bagi kesehatan. Hal ini terjadi karena sebagian besar jamu yang beredar di masyarakat belum teruji khasiat dan keamanannya (Monica, 2016).

### 2.3 Pengertian Darah

Sistem peredaran darah pada manusia adalah sistem transport yang mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh manusia. Darah membawa oksigen dan sari-sari makanan dari jantung menuju seluruh tubuh untuk menghasilkan energi. Darah adalah komponen penting yang terdiri dari komponen cair dan padat. Komponen cair disebut plasma dan yang padat disebut sel darah. Beberapa unsur sel darah antara lain sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping darah yang disebut trombosit. Pembentukan dan pematangan sel darah ini disebut hematopoiesis. Volume darah keseluruhan rata-rata adalah 5 liter. Sekitar 55% nya adalah cairan, sedangkan 45% nya terdiri atas sel darah, angka ini dinyatakan dalam nilai hematokrit atau volume sel darah yang dipadatkan berkisar antara 40% sampai 47% (Uswatun, 2016). Darah merupakan cairan tubuh yang terdapat dalam pembuluh darah, yang terdiri dari  $\pm 45\%$  bagian padat (sel-sel darah) dan  $\pm 55\%$  bagian cair (plasma darah) (Munawarah, 2018).

Menurut penelitian Khairil Fitryadi, Darah adalah kendaraan untuk transport masal jarak jauh dalam tubuh untuk berbagai bahan antara sel dan lingkungan eksternal antara sel-sel itu sendiri. Darah terdiri dari cairan kompleks sistem imun, diangkut dalam darah tempat cedera atau tempat invasi mikro organisme penyebab penyakit. Trombosit penting dalam homeostasis, penghentian pendarahan dari pembuluh yang cedera. Jika darah mengalami gangguan, maka segala proses metabolisme tubuh akan terganggu pula. Salah satu penyakit yang terjadi karena gangguan darah adalah gagal ginjal. Gagal ginjal terjadi karena kesalahan dalam transfusi darah yang mengakibatkan darah dengan berbeda golongan tercampur dan membuat kerja ginjal menjadi lebih

berat. Kesalahan dalam transfusi darah ini pernah terjadi karena kesalahan dalam pengambilan data golongan darah seorang pasien. Kesalahan mendeteksi golongan darah biasanya terjadi karena kurang teliti dan terburu-buru dalam melakukan pengamatan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode yang mampu mengenali jenis golongan darah secara otomatis sehingga diharapkan dapat mempermudah petugas medis dalam melakukan pemeriksaan golongan darah (Khairil Fitryadi, 2016).

### **2.3.1 Fungsi Darah**

1. Bekerja sebagai transport internal, menghantarkan berbagai macam substansi untuk fungsi metabolisme darah.
2. Proteksi tubuh terhadap mikroorganisme, merupakan fungsi dari sel darah putih.
3. Proteksi terhadap cedera dan pendarahan, pencegahan pendarahan merupakan fungsi dari trombosit karena adanya faktor pembekuan, fibrinolitik yang ada pada plasma.
4. Mempertahankan temperatur tubuh yaitu darah membawa panas dan bersirkulasi keseluruh tubuh. Hasil metabolisme juga menghasilkan energi dalam bentuk panas (Uswatun, 2016).

### **2.3.2 Sel Darah Merah (Eritrosit)**

Eritrosit berbentuk bulat pipih dengan bagian tengahnya cekung (bikonkaf). Sel darah merah tidak memiliki inti sel. Warna merah pada sel darah merah disebabkan adanya hemoglobin (Hb) dalam sel darah merah. Hemoglobin merupakan suatu protein yang mengandung unsur besi. Sel darah merah paling banyak terdapat dalam darah, 1 mm<sup>3</sup> (kurang lebih sekitar satu tetes) darah terdiri atas 4-5 juta sel darah merah. Sel darah merah dibentuk didalam sumsum merah tulang. Namun, selama dalam

kandungan, sel darah merah dibentuk dalam hati dan limpa. Sel darah merah hanya berusia sekitar 100 – 120 hari. Sel yang telah tua akan dihancurkan oleh sel makrofag didalam hati dan limpa. Selanjutnya, didalam hati hemoglobin dirombak untuk dijadikan bilirubin (pigmen empedu) (Munawarah, 2018).

### **2.3.3 Sel Darah Putih (Leukosit)**

Sel darah putih memiliki bentuk yang tidak tetap atau bersifat ameboid dan mempunyai inti. Jumlah sel darah putih tidak sebanyak sel darah merah. Setiap 1 mm<sup>3</sup> darah mengandung sekitar 8.000 sel darah putih. Fungsi utama dari sel darah putih adalah melawan kuman/bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Apabila di dalam darah terjadi peningkatan jumlah leukosit, maka kemungkinan terjadi infeksi di bagian tubuh. Jika jumlah leukosit di bawah 6.000 sel per 1 mm<sup>3</sup> darah disebut sebagai kondisi leukopenia. Jika jumlah leukosit melebihi normal (di atas 9.000 sel per 1 mm<sup>3</sup>) disebut leukositosis (Munawarah, 2018).

### **2.3.4 Keping Darah (Trombosit)**

Bentuk trombosit beraneka ragam, yaitu bulat, oval, dan memanjang. Trombosit tidak berinti dan bergranula. Jumlah sel pada orang dewasa sekitar 200.000 – 500.000 sel per 1 mm<sup>3</sup> darah. Umur dari keping darah cukup singkat, yaitu 5 - 9 hari. Keping darah sangat berhubungan dengan proses mengeringnya luka, sehingga tidak heran jika ada yang menyebut keping darah dengan sel darah pembeku (Munawarah, 2018).

### **2.3.5 Pembuluh Darah**

Pembuluh darah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu pembuluh nadi (arteri), pembuluh balik (vena) dan pembuluh kapiler. arteri merupakan pembuluh darah yang mengalirkan darah keluar dari jantung, sedangkan vena mengalirkan darah masuk ke

jantung. Arteri berisi darah yang mengandung oksigen, kecuali pembuluh arteri pulmonalis. Vena berisi darah yang banyak mengandung karbon dioksida, kecuali vena pulmonalis. Ujung arteri dan vena bercabang-cabang menjadi pembuluh pembuluh kecil yang disebut pembuluh kapiler. Pada pembuluh kapiler inilah terjadi pertukaran gas oksigen dan gas karbon dioksida antara darah dengan jaringan tubuh (Munawarah, 2018).

### **2.3.6 Darah Vena**

Pembuluh darah vena adalah pembuluh darah yang membawa darah rendah oksigen (teroksigenasi atau miskin oksigen) kecuali pada vena paru, yang membawa darah beroksigen dari paru-paru kembali ke jantung. Pembuluh darah vena merupakan kebalikan dari pembuluh arteri yaitu berfungsi membawa darah kembali ke jantung. Katup pada vena terdapat di sepanjang pembuluh darah. Katup tersebut berfungsi untuk mencegah darah tidak kembali lagi ke sel atau jaringan (Khasanah, 2016).

### **2.3.7 Fungsi Pembuluh Darah Vena**

Berfungsi sebagai jalur transportasi darah balik dari jaringan untuk kembali ke jantung. Oleh karena tekanan darah sistem vena rendah maka dinding vena yang tipis namun berotot ini memungkinkan vena berkontraksi sehingga mempunyai kemampuan untuk menyimoan atau menampung darah seseuai kebutuhan tubuh. Tekanan darah vena yang rendah menyebabkan ketidakmampuan dalam melawan gaya gravitasi. Pecahan adanya arus balik, secara fisiologi vena mempunyai katup mencegah backflow (arus balik) darah kembali ke kapiler (Khasanah, 2016).

### **2.3.8 Pengambilan Darah Vena**

Dilakukan tusukan pada vena yang cukup besar yaitu vena difosa cubiti. Pada anak-anak yang kecil atau pada bayi bila perlu diambil dari vena jugularis externa, vena femoralis, bahkan dari sinus sagitalis superior untuk mendapatkan sampel darah (Nursasi, 2016).

### **2.3.9 Faktor – Faktor Kesalahan Pengambilan Darah Vena**

1. Cara pengamailan darah tidak sesuai dengan standar sehingga terjadi hemolisis.
2. Terjadi pembekuan darah atau pencampuran darah dengan antikoagulan
3. Cara pemipetan yang kurang tepat dilihat dari kualitas alat maupun kemampuan Pemeriksa (Nursasi, 2016).
4. Menggunakan spuit dan jarum yang basah.
5. Menggunakan ikatan pembendung terlalu lama dan terlalu keras, sehingga mengakibatkan hemokonsentrasi.
6. Terjadinya bekuan dalam sepuit karena lambatnya bekerja.
7. Terjadinya bekuan dalam botol karena darah tidak tercampur merata dengan antikoagulan (Khasanah, 2016).

## **2.4 Serum**

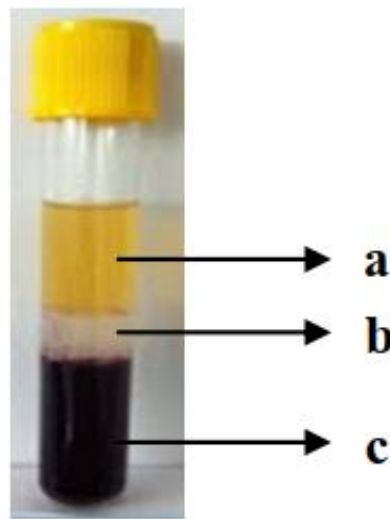
Bagian cair darah yang tidak mengandung sel-sel darah dan faktor-faktor pembekuan darah. Protein-protein koagulasi lainnya dan protein yang tidak terkait dengan hemostasis, tetap berada dalam serum dengan kadar serupa dalam plasma. Apabila proses koagulasi berlangsung secara abnormal, serum mungkin mengandung sisa fibrinogen dan produk pemecahan fibrinogen atau protrombin yang belum di

konevansi (Prasini, 2018). Serum adalah bagian darah yang tersisa setelah darah membeku. Pembekuan mengubah semua fibrinogen menjadi fibrin dengan menghabiskan faktor V, VIII dan protombin. Faktor pembekuan lain dan protein yang tidak ada hubungan dengan hemostasis tetap ada dalam serum dengan kadar sama seperti dalam plasma. Di dalam serum normal tidak terdapat fibrinogen, protombin, faktor V, VIII dan XIII. Yang ada ialah faktor VII, IX, X, XI dan XII. Bila proses pembekuan tidak normal serum mungkin masih mengandung sisa fibrinogen, produk perombakan fibrinogen atau protombin yang tidak diubah (Subiyono, 2016).

#### **2.4.1 Komponen Serum**

Komponen serum adalah volume darah yang ditambahkan suatu zat pencengah pembekuan darah (Antikoagulan) secukupnya dalam suatu wadah, misalnya tabung, kemudian diputar (Sentrifunge) dengan kecepatan 3.000 rotasi per menit (rpm) selama 30 menit maka setelah itu akan terdapat bagian cairan yang terpisah dari bagian korpuskuli.

Lapisan atas, terdiri atas cairan yang biasanya berwarna pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Bagian – Bagian Darah

- a. Lapisan atas terdiri dari cairan yang biasanya berwarna kuning muda atau disebut serum
- b. Lapisan tengah terdiri dari Leukosit dan Trombosit atau dikenal dengan istilah *Buffycoat* yang berwarna putih kelabu
- c. Lapisan bawah terdiri dari Eritrosit yang berwarna merah tua (Barus, 2017).

#### 2.4.2 Keterkaitan Pembuatan Serum Dari Darah

Pembuatan serum biasanya dilakukan dengan dua cara yaitu serum yang dibekukan sebelum dicentrifuge yang didapat dengan cara darah dibiarkan membeku selama 15-30 menit lalu dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan serum yang langsung dicentrifuge, didapat dengan cara darah didalam tabung langsung dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit tanpa dibekukan terlebih dahulu.



Tujuan pembuatan serum yang dibekukan terlebih dahulu adalah untuk menghindari terjadinya hemolisis yaitu adanya kontaminasi eritrosit didalam serum sehingga mampu mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar kreatinin juga supaya semua cairan yang terbentuk dari hasil centrifugasi terperas secara sempurna sehingga kandungan kadar kreatinin terurai bersama serum (Nugroho, 2015 di dalam Lestari, 2017).

### **2.4.3 Hubungan Serum Terhadap kreatinin**

Kreatinin serum telah menjadi petanda serum paling umum dan murah untuk mengetahui fungsi ginjal. *National Institute for Health* berpendapat pemeriksaan kreatinin serum juga membantu kebijakan dalam melakukan terapi pada pasien gangguan fungsi ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator penting dalam menentukan apakah seseorang dengan gangguan fungsi ginjal memerlukan tindakan hemodialisis atau tidak. Kreatinin serum adalah tes darah yang umum dilakukan sebagian dari pemeriksaan fisik jika seseorang melakukan medical check up. Kreatinin serum dapat membantu mengevaluasi fungsi ginjal seseorang (Lestari, 2017).

## **2.5 Pengertian Ginjal**

Ginjal merupakan organ penting dalam tubuh manusia yang mengatur fungsi kesejahteraan dan keselamatan untuk mempertahankan volume, komposisi, dan distribusi cairan tubuh. Fungsi ginjal secara umum mengatur pH tubuh manusia, konsentrasi ion mineral, dan komposisi air dalam darah, mempertahankan pH plasma darah pada kisaran 7,4 melalui pertukaran ion hidronium dan hidroksil. Akibatnya, urine yang dihasilkan dapat bersifat asam pada pH 5 atau alkalis pada pH 8. Penyakit

ginjal kronik disebabkan antara lain kondisi kekebalan seseorang, inflammation, obat-obatan, dan racun (Santosa, 2016). Ginjal berperan dalam mengatur keseimbangan tubuh, mempertahankan cairan tubuh, dan mengatur pembuangan sisa metabolisme dan zat-zat yang bersifat toksik seperti urea, asam urat, kreatinin, garam anorganik dan senyawa obat-obatan yang tidak diperlukan oleh tubuh. Salah satu parameter untuk menentukan fungsi ginjal adalah dengan melakukan pemeriksaan kadar serum kreatinin. Kreatinin merupakan hasil metabolisme kreatin fosfat di otot yang dihasilkan secara konstan oleh tubuh tergantung pada masa otot. Kreatinin ini akan dieksresikan dalam bentuk yang tak berubah ke dalam ginjal melalui filtrasi glomerulus dan sekresi tubulus proksimal. Oleh karena itu, peningkatan kadar kreatinin dalam darah dapat menjadi salah satu indikasi menurunnya fungsi ginjal (Suryanti, 2016).

### **2.5.1 Histologi Ginjal**

Satuan fungsi ginjal terdiri atas nefron dan duktus koligentes yang menampung curahan nefron, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa di bagian korteks setiap ginjal terdapat jutaan nefron. Nefron ini terdiri atas dua komponen, yaitu korpuskulum renal dan tubuli distal (tubulus kontortus proksimal, ansa henle, tubulus kontortus distal dan tubulus koligentes) (Kurniawati, 2018).

### **2.5.2 Fisiologi Ginjal**

Ginjal menjalankan fungsi multiple, yaitu pengaturan keseimbangan air dan elektrolit, pengaturan keseimbangan asam basa, pengaturan produksi eritrosit, sintesis glukosa, homeostasis dan ekskresi produk sisa metabolic, obat, metabolit, bahan kimia asing. Ginjal merupakan organ utama untuk membuang produk sisa metabolisme yang tidak diperlukan lagi bagi tubuh. Ginjal juga membuang sebagian besar toksin dan zat

asing lainnya yang diproduksi tubuh atau yang didapat tubuh Setiap harinya kedua ginjal pada dewasa mengeluarkan 1,5 – 2,5 liter urin. Kecepatan ekskresi berbagai zat dalam urin melalui tiga proses yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi zat dari tubulus renal ke dalam darah dan sekresi zat dari tubulus renal ke dalam darah (Kurniawati, 2018).

### **2.5.3 Struktur Makroskopis Ginjal**

Secara anatomis ginjal terbagi menjadi bagian, yaitu bagian kulit (korteks), sumsum ginjal (medula), dan bagian rongga (pelvis) yaitu sebagai berikut:

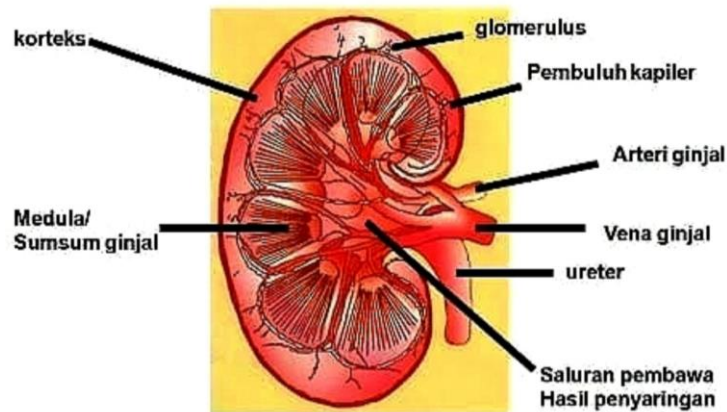
1. Korteks merupakan bagian paling luar ginjal, dibawah kapsula fibrosa sampai dengan lapisan medulla. Tersusun atas nefron-nefron yang jumlahnya lebih dari 1 juta.
2. Medulla terdiri dari saluran-saluran atau duktus kolekting yang disebut piramid ginjal yang tersusun antara 8-18 buah.

Pelvis merupakan area yang terdiri dari kaliks minor yang kemudian bergabung menjadi kalik mayor. Empat sampai lima kalik minor bergabung menjadi kaliks mayor dan dua sampai tiga kaliks mayor bergabung menjadi pelvis ginjal yang berhubungan dengan ureter bagian proksimal (Nuari dan Widayati, 2017).

### **2.5.4 Struktur Mikroskopis Ginjal**

Satuan struktural dan fungsional ginjal yang terkecil disebut nefron. Tiap-tiap nefron terdiri atas komponen vaskuler dan tubuler. Komponen vaskuler terdiri atas pembuluh-pembuluh darah yaitu glomerulus dan kapiler peritubuler yang mengitari tubuli. Dalam komponen tubuler terdapat kapsul bowman, serta tubulus-tubulus, yaitu tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, tubulus pengumpulan dan

lengkung Henle yang terdapat pada medula. Kapsula bowman terdiri dari atas lapisan parietal (luar) benbentuk gepeng dan lapis viseral (langsung membungkus kapiler gormerlus) yang bentuknya besar dengan banyak juluran mirip jari disebut podosit (sel berkaki) atau pedikel yang memeluk kapiler secara teratur sehingga celah-celah antara pedikel itu sangat teratur (Gambar 2.4) (Nuari dan Widayati, 2017).



Gambar 2.4 Strutur Ginjal

### 2.5.5 Vaskularisasi Ginjal

Ginjal mendapat darah dari aorta abdominalis yang mempunyai percabangan arteria renalis, yang berpasangan kiri dan kanan dan bercabang menjadi arteria interlobaris kemudian menjadi arteria akuata, arteria interlubularis yang berada di tepi ginjal bercabang menjadi kapiler membentuk gumpalan yang disebut dengan glomerulus dan dikelilingi oleh alat yang disebut dengan simpai bowman (Nuari dan Widayati, 2017).

### **2.5.6 Persarafan Ginjal**

Ginjal mendapat persarafan dari fleksus renalis (vasomotor). Saraf ini berfungsi untuk mengatur jumlah darah yang masuk kedalam ginjal, saraf ini berjalan secara bersamaan dengan pembuluh darah yang masuk ke ginjal. Anak ginjal (kelenjar suprarenal) terdapat diatas ginjal yang merupakan sebuah kelenjar buntu yang menghasilkan 2 macam hormon yaitu hormon adrenalin dan hormon kortison (Nuari dan Widayati, 2017).

### **2.6 Definisi Kreatinin**

Kreatinin adalah produk akhir dari metabolisme keratin otot kreatinin fosfat (protein), disintesa dalam hati, ditemukan dalam otot rangka dan darah yang direaksikan oleh ginjal kedalam urine. Jumlah kreatinin yang dikeluarkan seseorang setiap hari lebih bergantung pada massa otot total daripada aktivitas otot atau tingkat metabolisme protein walaupun keduanya juga menimbulkan efek. Pembentukan kreatinin harian umumnya tetap, kecuali jika terjadi cedera fisik yang berat atau penyakit degeneratif yang menyebabkan kerusakan masif pada otot. Kreatinin plasma disintesis di otot skelet sehingga kadarnya bergantung pada massa otot dan berat badan (Spiritia Y, 2009 di dalam Mutia, 2017).

Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal, karena konsentrasi dalam plasma dan ekskresinya di urin dalam 24 jam relatif konstan. Kreatinin adalah produk protein otot yang merupakan hasil akhir metabolisme otot yang dilepaskan dari otot dengan kecepatan yang hampir konstan dan diekskresi dalam urin dengan kecepatan yang

sama. Kreatinin diekskresikan oleh ginjal melalui kombinasi filtrasi dan sekresi, konsentrasinya relatif konstan dalam plasma dari hari ke hari, kadar yang lebih besar dari nilai normal mengisyaratkan adanya gangguan fungsi ginjal (Renaldi, 2016). Menurut penelitian alfonso Kreatinin adalah produk akhir dari metabolisme kreatin. Kreatinin terutama disintesis oleh hati, terdapat hampir semuanya dalam otot rangka yang terikat secara reversible dengan fosfat dalam bentuk fosfokreatin atau kreatinfosfa, yakni senyawa penyimpan energi. Pemeriksaan kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui fungsi ginjal. Pemeriksaan ini juga sangat membantu kebijakan melakukan terapi pada penderita gangguan fungsi ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator penting dalam menentukan apakah seorang dengan gangguan fungsi ginjal memerlukan tindakan *hemodialysis* (Alfonso,2016)

### **2.6.1 Metabolisme Kreatinin**

Kreatinin terdapat di dalam otot, otak dan darah dalam bentuk terfosforilasi sebagai fosfokreatinin dan dengan keadaan yang bebas. Kreatinin dalam jumlah sedikit juga terdapat di dalam urin normal. Kreatinin adalah anhidrida dari kreatinin, sebagian besar di bentuk di dalam otot dengan pembuangan air dari kreatinin fosfat secara tidak reversibel dan non enzimatis. Kreatinin bebas terdapat di dalam darah dan urin, pembentukan kreatinin merupakan langkah yang diperlukan untuk ekskresi sebagian besar kreatinin (Harper H.A, 1999 di dalam Lestari, 2017).

### **2.6.2 Pembentukan Kreatinin**

Pembentukan kreatinin dari kreatin berlangsung secara konstan dan tidak ada mekanisme reuptake oleh tubuh, sehingga sebagian besar kreatinin yang

terbentuk dari otot diekskresi lewat ginjal sehingga ekskresi kreatinin dapat digunakan untuk menggambarkan filtrasi glomerulus walaupun tidak 100% sama dengan ekskresi inulin yang merupakan baku emas pemeriksaan laju filtrasi glomerulus. Meskipun demikian, sebagian (16%) dari kreatinin yang terbentuk dalam otot akan mengalami degradasi dan diubah kembali menjadi kreatin. Sebagian kreatinin juga dibuang lewat jalur intestinal dan mengalami degradasi lebih lanjut oleh kreatininase bakteri usus. Kreatininase bakteri akan mengubah kreatinin menjadi kreatin yang kemudian akan masuk kembali ke darah (Rahma, 2017).

### **2.6.3 Peningkatan Kreatinin**

Proses awal biosintesis kreatin berlangsung di ginjal yang melibatkan asam amino arginin dan glisin. Menurut salah satu penelitian *in vitro*, kreatin diubah menjadi kreatinin dalam jumlah 1,1% per hari. Pada pembentukan kreatinin tidak ada mekanisme reuptake oleh tubuh, sehingga sebagian besar kreatinin diekskresi lewat ginjal.<sup>10</sup> Jika terjadi disfungsi renal maka kemampuan filtrasi kreatinin akan berkurang dan kreatinin serum akan meningkat. Peningkatan kadar kreatinin serum dua kali lipat mengindikasikan adanya penurunan fungsi ginjal sebesar 50%, demikian juga peningkatan kadar kreatinin serum tiga kali lipat merefleksikan penurunan fungsi ginjal sebesar 75%.<sup>11</sup> Ada beberapa penyebab peningkatan kadar kreatinin dalam darah, yaitu dehidrasi, kelelahan yang berlebihan, penggunaan obat yang bersifat toksik pada ginjal, disfungsi ginjal disertai infeksi, hipertensi yang tidak terkontrol, dan penyakit ginjal (Alfonso, 2016).

#### **2.6.4 Klasifikasi Ginjal Dengan Kadar Kreatinin**

Proses awal biosintesis kreatin berlangsung di ginjal yang melibatkan asam amino arginin dan glisin sehingga sebagian besar kreatinin diekskresi lewat ginjal. Pembentukan keratin harian tetap, dengan pengecualian pada cedera fisik berat atau penyakit degenerative yang menyebabkan kerusakan pasif pada otot. Ginjal mengekskresikan kreatinin secara sangat efisien pengaruh tingkat aliran darah dan produksi urin pada ekskresi kreatinin dalam aliran darah dan aktivitas glomerulus di kompensasi oleh peningkatan sekresi kreatinin oleh tubulus kedalam urin. Konsentrasi kreatinin darah dan ekskresinya melalui urin perhari tidak banyak berfluktasi. Dengan demikian, pengukuran serial ekskresi kreatinin bermanfaat untuk menentukan apakah specimen 24 jam untuk dianalisis seluruhnya setelah dikumpulkan dengan akurat (Rahma, 2017).

#### **2.6.5 Faktor-Faktor Dapat Mempengaruhi Kadar Kreatinin**

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah adalah

1. Perubahan massa otot.
2. Diet kaya daging meningkatkan kadar kreatinin sampai beberapa jam setelah makan.
3. Aktifitas fisik yang berlebihan dapat meningkatkan kadar kreatinin darah.
4. Obat-obatan seperti sefalosporin, aldacton, aspirin, dan co-trimexazole dapat mengganggu sekresi kreatinin sehingga meningkatkan kadar kreatinin dalam darah.
5. Kenaikan sekresi tubulus dan destruksi kreatinin internal.



6. Usia dan jenis kelamin pada orang tua kreatinin lebih tinggi daripada orang muda, serta pada laki-laki kadar kreatinin lebih tinggi daripada wanita (Sukandar, 2006, di dalam Lestari, 2017).

### **2.6.6 Metode Pemeriksaan Kreatinin**

Pemeriksaan kreatinin darah terdapat beberapa macam metode, diantaranya:

1. Metode Jaffe Reaction dimana kreatinin dalam suasana alkalis dengan asam pikrat membentuk senyawa kuning jingga.
2. Metode Kinetik dimana dasar metodenya relatif sama hanya dalam pengukuran dibutuhkan sekali pembacaan.
3. Metode Enzimatik dimana dasar metode ini adanya substrat dalam sampel bereaksi dengan enzim membentuk senyawa enzim substrat. Pada prinsipnya, kreatinin akan bereaksi dengan asam pikrat dalam suasana alkali membentuk senyawa kompleks yang berwarna kuning jingga. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kreatinin yang terdapat pada sampel.

Dari ke tiga metode tersebut, yang paling banyak digunakan adalah metode “Jaffe Reaction” dimana metode ini menggunakan serum atau plasma yang telah dideproteinasi dan non deproteinasi. Untuk deproteinasi cukup memakan waktu yang lama sekitar 30 menit, sedangkan pada non deproteinasi hanya memerlukan waktu yang relatif singkat yaitu antara 2-3 menit.

Kadar kreatinin dapat diperiksa secara semi otomatis menggunakan fotometer dan secara otomatis menggunakan automated chemistry analyzer (Alviani, 2016).

### **2.6.7 Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Kreatinin**

Pemeriksaan laboratorium membutuhkan ketelitian dan ketepatan yang tinggi. Akurasi hasil pemeriksaan kadar kreatinin sangat tergantung dari ketepatan perlakuan pada tahap pra analitik, tahap analitik dan paska analitik.

#### **1. Faktor Pra Analitik**

##### **a. Persiapan pasien**

Sebelum pengambilan sampel sebaiknya pasien menghindari aktifitas fisik yang berlebihan. Mencegah asupan makanan yang mengandung protein tinggi dan lemak yang mengakibatkan sampel lipemik, karena mengganggu interpretasi hasil pemeriksaan.

##### **b. Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel sering terjadi kesalahan, menyebabkan sampel darah yang hemolisis akan memberikan hasil tinggi palsu pada pemeriksaan kadar kreatinin.

##### **c. Penanganan Sampel**

Preparasi dalam pemisahan serum dari bekuan darah harus dilakukan dengan cara yang benar, sehingga diperoleh sampel bermutu baik. Potensi kesalahan yang sering muncul pada tahap ini adalah kesalahan kecepatan (rpm) saat sentrifuge, pemisahan serum sebelum darah benar-benar membeku mengakibatkan terjadinya hemolisis, dan serum yang menjedal mengakibatkan kadar kreatinin tinggi.

#### **2. Faktor Analitik**

Faktor analitik relatif lebih mudah dikendalikan oleh petugas laboratorium karena terjadi di ruang pemeriksaan. Faktor ini dipengaruhi oleh keadaan alat, reagen, dan pemeriksaannya sendiri. Proses memerlukan pengawasan instrumen dan faktor manusia juga ikut menentukan.

### 3. Faktor Pasca Analitik

Pencatatan hasil pemeriksaan, perhitungan, dan pelaporan merupakan akhir dari proses pemeriksaan ini (Lestari, 2017).

#### **2.6.8 Manfaat Pemeriksaan Kreatinin**

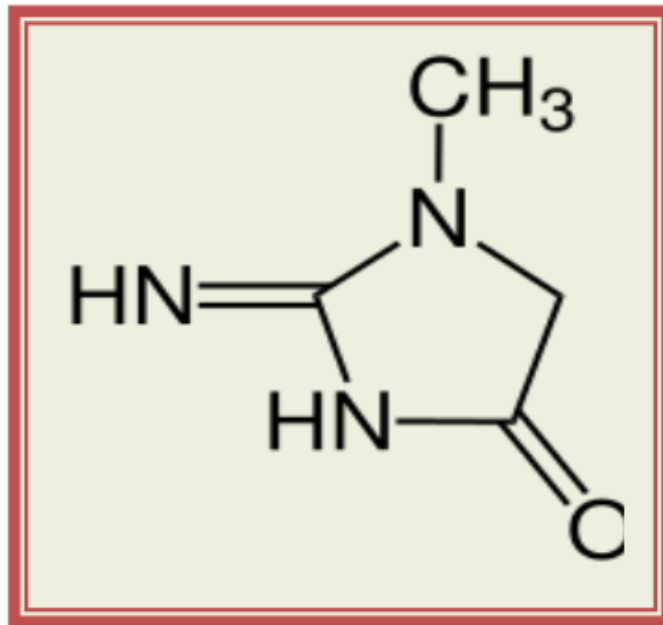
Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal, karena konsentrasi dalam plasma dan ekskresinya di urin dalam 24 jam relatif konstan. Kadar kreatinin darah yang lebih besar dari normal mengisyaratkan adanya gangguan fungsi ginjal. (Sodeman, 1995 di dalam Lestari, 2017). Nilai normal kadar kreatinin serum pada pria adalah 0,7-1,3 mg/dL sedangkan pada wanita 0,6-1,1 mg/dL (Alfonso, 2016).

#### **2.6.9 Struktur Kreatinin**

Kreatinin merupakan suatu asam amino endogen yang memiliki berat molekul 113-Da (Dalton). (Gambar 2.5) Kreatinin difiltrasi secara bebas diglomerulus dan tidak direabsorpsi oleh tubulus dan hanya sebagian kecil yang disekresikan lewat tubulus. Kreatinin plasma disintesis di otot skelet sehingga kadarnya bergantung pada massa otot dan berat badan. Proses awal biosintesis kreatin berlangsung di ginjal yang

melibatkan asam amino arginin dan glisin. Menurut salah satu penelitian *in vitro*, kreatin diubah menjadi kreatinin dalam jumlah 1,1% per hari.

Pada pembentukan kreatinin tidak ada mekanisme *reuptake* oleh tubuh, sehingga sebagian besar kreatinin diekskresi lewat ginjal (Gazali, 2017).



Gambar 2.5 Struktur Kreatinin