

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Darah**

Darah adalah suatu suspensi partikel dalam suatu larutan koloid cair yang mengandung elektrolit dan merupakan suatu medium pertukaran antar sel yang terfikasi dalam tubuh dan lingkungan luar (Price & Wilson, 2005).

##### **2.1.1 Karakteristik Darah**

Karakteristik umum darah terdiri atas (1) Warna, darah arteri berwarna merah muda karena banyak oksigen yang berkaitan dengan hemoglobin dalam sel darah merah. Darah vena berwarna merah tua atau gelap karena kurang oksigen dibandingkan dengan darah arteri. (2) Viskositas, viskositas darah 3/4 lebih tinggi dari pada viskositas air yaitu sekitar 1.048 sampai 1.066. (3) pH, pH darah bersifat alkalin dengan pH 7.35 sampai 7.45 (netral 7.00). (4) Volume, pada orang dewasa volume darah sekitar 70 sampai 75 ml/kg BB, atau sekitar 4 sampai 5 liter darah.

##### **2.1.2 Komposisi Darah**

Darah tersusun atas dua komponen utama, yaitu :

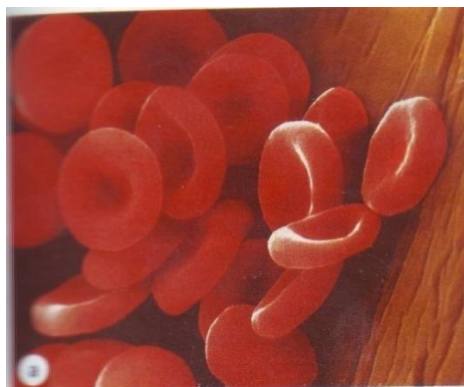
- 1. Plasma darah** yaitu bagian cair darah (55%) yang sebagian terdiri dari air (92%), 7% protein, 1% nutreïn, hasil metabolisme, gas pernafasan, enzim, hormone-hormon, faktor pembekuan dan garam-garaman organik. Protein-protein dalam plasma terdiri dari serum albumin (alpha-1 globulin, alpha-2 globulin, beta globulin dan gamma globulin), fibrinogen, protombin dan protein ensensial untuk koagulasi. Serum albumin dan gamma globulin sangat penting untuk mempertahankan tekanan osmotik koloid, dan gamma globulin

juga mengandung antibody (immunoglobulin) seperti IgM, IgG, IgA, IgD, dan IgE untuk mempertahankan tubuh terhadap mikroorganisme.

2. **Sel-sel darah** yang terdiri dari Eritrosit atau sel darah merah (SDM) atau *red blood cell (RBC)*, leukosit atau sel darah putih (SDP) atau *white blood cell (WBC)* dan trombosit atau *platelet*. Sel darah merah merupakan unsur terbanyak dari sel darah (44%) sedangkan sel darah putih dan trombosit 1%. Sel darah putih terdiri dari basofil, esainofil, neutrofil, limfosit dan monosit.

- a. **Eritrosit (Sel Darah Merah)**

Sel darah merah berbentuk cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7,6 mikron, tebal bagian tepi 2 mikron dan bagian tengahnya 1 mikron atau kurang, tersusun atas membran yang sangat tipis sehingga sangat mudah terjadi difusi oksigen, karbondioksida dan sitoplasma, tetapi tidak mempunyai inti sel. SDM dewasa 95% masa sel tersusun atas hemoglobin. Sel ini tidak mempunyai inti dan fungsi utamanya transportasi  $O_2$  antara paru dan jaringan. Hemoglobin merupakan protein dengan berat molekul 64000. Molekul ini tersusun atas empat sub unit, yang masing-masing mengandung bagian heme terikat pada rantai globin. Hemoglobin berikatan dengan  $O_2$  membentuk oksihemoglobin.



**Gambar 2.1 Eritrosit manusia normal**  
(Sumber : Mescher, 2012)

### 1) Produksi Eritrosit (Eritropoisis)

Eritroblas muncul dari sel stem primitif dalam sumsum tulang. Eritroblas adalah sel berinti yang dalam proses pematangan di sumsum tulang menimbun hemoglobin dan secara bertahap kehilangan intinya yang disebut retikulosit selanjutnya mengalami penyusutan ukuran dan menghilangnya material berwarna gelap. Dalam keadaan eritropoisis cepat, retikulosit dan sel imatur lainnya dapat dilepaskan dalam situasi sebelum matang. Diferensiasi sel sistem multipotensial primitif sumsum tulang menjadi eritroblas di stimulasi oleh eritropoetin yang diproduksi oleh ginjal dalam keadaan hipoksia lama seperti pada orang yang tinggal di daerah ketinggian dan setelah dalam keadaan berat terjadi peningkatan kadar eritropoetin dan stimulasi produksi sel darah merah.

### 2) Destruksi Sel Darah Merah

Rata-rata rentang hidup sel darah merah bersikulasi adalah 120 hari, sel darah merah tua dibuang dari darah oleh system retikuloendotelia dalam hati dan limfa yang dihasilkan oleh bilirubin. Sel darah merah yang matang mengandung 200-300 juta hemoglobin (terdiri *hem* merupakan gabungan protopofirin dengan besi dan *globin* adalah bagian dari protein yang tersusun oleh dua rantai alpha dan dua rantai beta) dan enzim-enzim seperti G6PD (Glukose 6-phosphate dehydrogenase). Hemoglobin mengandung kira-kira 95% berisi besi dan berfungsi membawa oksigen dengan cara mengikat oksigen (oksihemoglobin) dan diedarkan ke seluruh tubuh untuk kebutuhan metabolisme. Oksihemoglobin berwarna merah lebih terang dibanding hemoglobin yang tidak mengandung oksigen

(hemoglobin tereduksi), maka darah arteri berwarna lebih terang disbanding darah vena. Darah keseluruhan normalnya mengandung 15g hemoglobin per 100 ml darah, atau 30  $\mu\text{m}$  hemoglobin per seribu eritrosit. Kadar normal hemoglobin tergantung usia dan jenis kelamin.

### 3) Fungsi Eritrosit

Fungsi utama sel darah merah adalah membawa oksigen dari paru ke jaringan. Eritrosit mempunyai kemampuan khusus melakukan fungsi ini karena kandungan hemoglobinnya tinggi. Apabila tidak ada hemoglobin, kapasitas pembawa oksigen darah dapat berkurang sampai 99% dan tentunya tidak mencukupi kebutuhan metabolisme tubuh

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

Dalam darah normal, jumlah total leukosit adalah 5.000-10.000 sel/mm darah. Leukosit terdiri dari granulosit dan agranulosit. Granulosit mempunyai granula dalam sitoplasmanya. Berdasarkan kemampuannya mengikat warna, granulosit dibagi menjadi (1) Eosinofil, memiliki granula berwarna merah terang. (2) Basofil memiliki granula berwarna biru. (3) Netrofil memiliki granula yang berwarna ungu pucat dan merupakan granulosit banyak.

Inti granulosit matang memiliki banyak lobus (2-4) yang dihubungkan filament tipis material inti sehingga granulosit disebut leukosit polimorfonuklear (PMN).

Agranulosit terdiri dari monosit dan limfosit, merupakan sel darah putih dengan inti satu lobus dan sitoplasmanya tidak bergranula, dalam keadaan normal pada orang dewasa limfosit berjumlah 30% dan monosit sekitar 5% dari total leukosit.

Fungsi leukosit adalah melindungi tubuh terhadap invasi bakteri lainnya atau benda asing lainnya. Fungsi utama netrofillik PMN adalah fagositosis. Netrofil berperan pada reaksi peradangan, namun relative berumur pendek. Pada reaksi peradangan monosit melakukan aktifitas fagositik secara terus-menerus. Pada jangka waktu yang lama, limfosit T menghasilkan limfokin untuk membunuh dan fagositosis benda asing, sedangkan limfosit D menghasilkan antibody, eosinofil dan basofil berfungsi sebagai tempat penyimpanan berbagai material biologis seperti histamine, serotonin, dan heparin. Pada keadaan alergi terjadi peningkatan jumlah eosinofil yang menunjukkan sel ini meningkat pada reaksi hipersensitivitas.

### **c. Trombosit**

Trombosit merupakan partikel kecil, berdiameter 2-4  $\mu\text{m}$ , yang terdapat dalam sirkulasi plasma darah. Fungsi dari trombosit adalah memelihara perdarahan agar tetap utuh setelah mikrotrauma yang terjadi sehari-hari pada endotel, mengawali penyumbatan pembuluh darah yang terkena trauma, menjaga stabilitas fibrin. Trombosit mulai berkumpul apabila berkontak dengan kolagen di dinding pembuluh yang rusak. Pembentukan pembekuan memperkuat sumbatan trombosit yang mengubah darah di sekitar tempat yang cedera menjadi suatu gel yang tidak mengalir. Trombosit berdiameter 2-4  $\mu\text{m}$  yang dapat mengalami disintegrasi dan jumlahnya selalu berubah antara 150.000-450.000 dalam  $\text{mm}^3$  dalam darah.

Trombosit berperan penting dalam perdarahan. Apabila terjadi cedera vaskuler, trombosit mengumpul pada tempat cedera tersebut. Substansi yang dilepaskan dari granula trombosit dan sel darah lainnya menyebabkan

trombosit menempel satu sama lain dan membentuk tabalan atau sumbatan, yang sementara menghentikan perdarahan.

### **2.1.3 Fungsi Darah**

Secara umum fungsi darah adalah :

#### *1. Transport internal*

Darah membawa berbagai macam substansi untuk fungsi metabolisme.

- a. Respirasi, gas oksigen dan karbondioksida oleh hemoglobin dalam sel darah merah dan plasma, kemudian terjadi pertukaran gas di paru-paru.
  - b. Nutrisi, nutrient atau zat gizi diabsorpsi dari usus, kemudian dibawa dalam plasma ke hati dan jaringan-jaringan lain yang digunakan untuk metabolisme.
  - c. Sekresi, hasil metabolisme dibawa plasma ke dunia luar melalui ginjal.
  - d. Mempertahankan air, elektrolit dan keseimbangan asam basa dan juga berperan dalam hemostasis.
  - e. Regulasi metabolisme, hormon dan enzim atau keduanya mempunyai efek dalam aktifitas metabolisme sel, dibawa dalam plasma.
2. Proteksi tubuh terhadap bahaya mikroorganisme, merupakan fungsi dari sel darah putih.
  3. Proteksi terhadap cedera dan perdarahan. Proteksi terhadap respon peradangan lokal terhadap cedera jaringan. Pencegahan perdarahan merupakan fungsi dari trombosit karena adanya factor pembekuan, fibrinolitik yang ada dalam plasma.

4. Mempertahankan temperature tubuh. Darah membawa panas dan bersirkulasi ke seluruh tubuh. Hasil metabolisme juga menghasilkan energi dalam bentuk panas.

## 2.2 Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein dan pigmen merah yang terdapat dalam sel darah merah. Normalnya dalam darah laki-laki 15,5 g/dl dan pada wanita 14,0 g/dl. Rata-rata konsentrasi hemoglobin (*MCHC = Mean Concentration of Hemoglobin*) pada sel darah merah 32g/dl. Fungsi hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru dan dalam peredaran darah untuk dibawa ke jaringan. Ikatan hemoglobin dengan oksigen disebut oksihemoglobin ( $\text{HbO}_2$ ). Disamping oksigen, hemoglobin juga membawa karbondioksida dan dengan karbonmonoksida membentuk ikatan karbon monoksidhemoglobin ( $\text{HbCO}$ ), juga berperan dalam keseimbangan pH darah.

Sintesis hemoglobin terjadi selama proses eritropoisis, pematangan sel darah merah akan mempengaruhi fungsi hemoglobin. Struktur hemoglobin terdiri dua unsur utama yaitu :

- a. Besi yang mengandung pigmen hem
- b. Protein globin, seperti halnya jenis protein lain, globin mempunyai rantai panjang dari asam amino (Desmawati, 2013)

Secara umum, dapat diketahui bahwa terjadinya anemia disebabkan turunnya hemoglobin di bawah nilai terendah. Sebagaimana kita ketahui bahwa darah orang normal mengandung 13-16 g hemoglobin (Hb)/100 cc (13-16 g%) (Naga.S, 2014).

Kadar hemoglobin darah dapat ditentukan dengan bermacam-macam cara. Yang banyak dipakai dalam laboratorium klinik ialah cara-cara fotoelektrik dan kolorimetrik visual (Gandasoebrata.R, 2011).

## **2.3 Tinjauan Tentang Ginjal**

### **2.3.1 Morfologi Ginjal**

Ginjal terletak pada dinding posterior abdomen, terutama di daerah lumbal, di sebelah kanan dan kiri tulang belakang, dibungkus lapisan lemak yang tebal, dibelakang peritoneum, dan karena itu di luar rongga peritoneum (Pearce. E. C, 2009). Ginjal merupakan sepasang organ berbentuk kacang buncis yang terletak dekat punggung bagian tengah, persis dibawah sangkar tulang rusuk sebelah kanan dan kiri tulang punggung. Masing-masing ginjal berukuran 10-15 cm panjangnya dan berat sekitar 160 gram. Setiap hari kedua ginjal tersebut mengeluarkan sekitar 1,5 sampai 2,5 liter urine (Pagunsan, *et al.* 2007). Ginjal kanan lebih rendah daripada ginjal kiri karena adanya hati. Saat inspirasi, kedua ginjal tertekan ke bawah karena kontraksi diafragma (O'Callaghan.C, 2007).

Secara anatomik ginjal terbagi dalam dua bagian, yaitu korteks dan medula ginjal. Di dalam korteks terdapat berjuta-juta nefron, sedangkan di dalam medula banyak terdapat duktuli ginjal (Azis, *et al.* 2008)

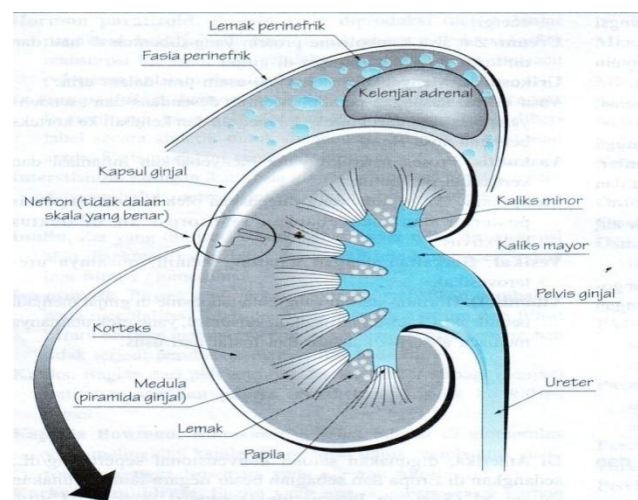
Nefron merupakan unit dasar ginjal. Setiap ginjal memiliki 400.000-800.000 nefron, walaupun jumlah ini berkurang seiring usia (O'Callaghan.C, 2007). Nefron adalah unit fungsional terkecil dari ginjal yang terdiri atas glomerulus dan tubulus ginjal. Darah yang membawa sisa-sisa hasil metabolisme tubuh difiltrasi (disaring) di dalam glomerulus kemudian di tubulus ginjal beberapa zat yang



masih diperlukan tubuh mengalami reabsorpsi dan zat-zat hasil sisa metabolisme tubuh disekresi bersama air dalam bentuk urine (Azis, *et al.* 2008).

Sebuah membran di glomerulus memisahkan pembuluh darah dari tubulus yang dilalui hasil buangan dan kelebihan air, sambil menjaga sel darah dan protein dalam aliran darah. Air dan beberapa zat yang telah disaring di glomerulus diserap kembali di dalam tubulus.

Jadi apapun yang menyebabkan kerusakan tetap pada glomerulus dan tubulus berakibat pada kerusakan fungsi penting ginjal dan akhirnya, gagal ginjal (Pagunsan, *et al.* 2007 )



**Gambar 2.2 Struktur Ginjal**  
(Sumber : O' Callaghan, 2007)

### 2.3.2 Fungsi Ginjal

Ginjal bekerja untuk menyaring darah sebanyak kurang lebih 200 liter tiap harinya dan juga membuang sisa-sisa metabolisme serta kelebihan cairan tubuh melalui urine (Azis, *et al.* 2008).

Fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, serta ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam (Pearc.E. C, 2009).

### **1. Fungsi ekskresi**

Fungsi sekresi ginjal terdiri dari :

- a. Mempertahankan osmolalitas plasma sekitar 285 mOsmol dengan mengubah-ubah ekskresi air.
- b. Mempertahankan volume ECF dan tekanan darah dengan mengubah-ubah ekskresi  $\text{Na}^+$ .
- c. Mempertahankan konsentrasi plasma masing-masing elektrolit individu dalam rentang normal.
- d. Mempertahankan pH plasma sekitar 7,4 dengan mengeluarkan kelebihan  $\text{H}^+$  dan membentuk kembali  $\text{HCO}_3^-$ .
- e. Mengekskresikan produk akhir nitrogen dari metabolisme protein (terutama urea, asam urat, dan kreatinin).
- f. Bekerja sebagai jalur ekskretori untuk sebagian besar obat.

### **2. Fungsi Non Ekskresi**

Mensintesis dan mengaktifkan hormon :

- a. Renin : Penting dalam pengaturan tekanan darah.
- b. Eritropoietin : merangsang produksi sel darah merah oleh sumsum tulang.
- c. 1,25 dihidroksivitamin  $\text{D}_3$  : dihidroksilasi akhir vitamin  $\text{D}_3$  menjadi bentuk yang paling kuat.
- d. Prostaglandin : sebagian besar adalah vasodilator, bekerja secara local, dan kerusakan siskemik ginjal.

- e. Degradasi hormone polipeptida.
- f. Insulin, glucagon, parathormon, prolaktin, hormon pertumbuhan, ADH, dan hormon gastrointestinal (gastrin, polipeptida, intestinal, (gastrin, polipeptida intestinal vasoaktif (VIP) (Price & Wilson, 2006).

## **2.4 Metabolisme Protein**

Protein akan dipecah menjadi asam amino. Asam amino akan dipecah dan dipakai untuk energi atau disimpan terutama sebagai lemak. Pemecahan ini terjadi hampir seluruhnya di dalam hati. Dan dimulai dengan proses deaminasi (pengeluaran gugus amino dan asam amino). Ammonia yang dilepaskan selama deaminasi dikeluarkan dari darah hampir seluruhnya dengan diubah menjadi ureum. Sesudah reaksi pembentukan ureum, ureum berdifusi dari sel hati ke dalam cairan tubuh dan diekskresikan oleh ginjal.

Transfer asam amino arginin dan glisin untuk menghasilkan L-ornitin dan asam guanidinoasetik (GAA) merupakan tahap pertama biosintesis kreatinin. Selanjutnya produk dari kedua asam amino ini akan dikatalisa oleh enzim metiltransferase dan kemudian dimetilasi menjadi kreatin. Kreatinin yang terjadi dari proses ini selanjutnya akan mengalami reaksi non enzimatis untuk menghilangkan gugus forfornya dan menjadi kreatinin.

### **2.4.1 Kreatinin**

Kreatinin adalah hasil buangan kreatin dalam otot. Produk metabolisme lain mencakup benda-benda purin, oksalat, fosfat, sulfat dan urat (Pearce.E, 2009). Kreatinin merupakan hasil metabolisme sel otot yang terdapat di dalam darah setelah melakukan kegiatan. Ginjal akan membuang kreatinin dari darah ke urin.

Bila fungsi ginjal menurun, kadar kreatinin dalam darah akan meningkat. Kadar kreatinin normal dalam plasma darah adalah 0,6-1,2 mg/dl. Ginjal akan membuang kreatinin dari darah ke urin (Alam & Hadibroto, 2007).

Kreatinin merupakan senyawa berasal dari reaksi dehidrasi nonenzimatik kreatin yang terjadi di otot rangka dan jaringan syaraf. Kreatin diproduksi oleh hati dan disimpan sebagai fosfat tinggi energi dalam otot rangka. Saat terjadi metabolisme otot, kreatin fosfat terbagi dengan adanya pelepasan kreatinin ke dalam darah. Oleh karena itu, kadar kreatinin di dalam darah tidak hanya dipengaruhi oleh fungsi ginjal namun juga oleh fungsi hati dan massa otot (Jeyaratman, 1996 dalam Hermanto, 2013)

Kreatinin banyak terdapat dalam urat daging untuk mensuplai energi. Senyawa ini terdapat sedikit pada plasma hewan dewasa sedangkan pada plasma hewan yang sedang tumbuh terdapat lebih banyak. Dehidrasi kreatinin mengubah bentuknya menjadi bentuk cincin yang siap dikeluarkan bersama urin (Girindra, 1989 dalam Hermanto, 2013). Karena ureum dan kreatinin diekskresi oleh ginjal, maka keduanya terakumulasi di darah jika fungsi ginjal terganggu. Namun demikian, karena adanya kapasitas ginjal yang berlebih, kadar keduanya tidak meningkat berarti sampai laju filtrasi glomerulus (LFG) turun menjadi sekitar 30 ml/menit dari nilai normalnya sekitar 120 ml/menit. Kreatinin difiltrasi secara bebas, namun disekresi sebagian oleh tubulus. Kreatinin diproduksi di otot dan dengan massa otot besar dapat memiliki nilai yang lebih tinggi (OO'Callaghan.C, 2007 )

## 2.5 Penyakit Gagal Ginjal

Penyakit gagal ginjal adalah ketika penyakit ginjal memasuki stadium akhir yang berupa kerusakan ginjal dengan fungsi yang tersisa sangat sedikit (Hartono, 2012)

Gagal ginjal biasanya dibagi menjadi dua kategori yang luas, kronik dan akut. Gagal ginjal kronik merupakan perkembangan gagal ginjal yang progresif dan lambat (biasanya berlangsung beberapa tahun), sebaliknya gagal ginjal akut terjadi dalam beberapa hari atau beberapa minggu. Pada kedua kasus tersebut, ginjal kehilangan kemampuannya untuk mempertahankan volume dan komposisi cairan tubuh dalam keadaan asupan makanan normal.

Gagal ginjal kronik terjadi setelah berbagai macam penyakit yang merusak massa nefron ginjal. Pada awalnya, beberapa penyakit ginjal terutama menyerang glomerulus (glomerulo nefritis), sedangkan jenis yang lain terutama menyerang tubulus ginjal (pielonefritis atau penyakit polikistik ginjal) atau dapat juga mengganggu perfusi darah pada parenkim ginjal (nefrosklerosis). Tinjauan mengenai perjalanan umum gagal ginjal kronik dapat diperoleh dengan melihat hubungan antara bersihan dengan laju filtrasi glomerulus (GFR) sebagai presentase dari keadaan normal, terhadap kreatinin serum dan kadar nitrogen urea darah (BUN) karena massa nefron dirusak secara progresif oleh penyakit ginjal kronik.

Gagal ginjal akut (*Acut Renal Failure*, ARF) merupakan suatu sindrom klinis yang ditandai dengan fungsi ginjal yang menurun secara cepat (biasanya dalam beberapa hari) yang menyebabkan azotemia yang berkembang cepat. Laju filtrasi glomerulus yang menurun dengan cepat menyebabkan kadar serum

kreatinin meningkat sebanyak 0,5 mg/dl/hari dan kadar nitrogen urea darah sebanyak 10 mg/dl/hari dalam beberapa hari. ARF biasanya disertai oleh oliguria (keluaran urine < 400 ml/hari). Oleh karena itu, bila keluaran urine menurun hingga kurang dari 400 ml/hari, pembebanan zat terlarut tidak dapat dibatasi dengan kadar BUN serta kreatinin meningkat (Price & Wilson, 2006).

Pada gangguan sistem ginjal dapat menyebabkan kelainan hematologi. Anemia merupakan hal yang sering terjadi pada penyakit ginjal kronik, namun kadar eritropoietin pada sebagian besar pasien tidak meningkat (O'Callaghan.C, 2007). Terjadinya anemia pada gagal ginjal berat disebabkan oleh dua mekanisme, yaitu :

1. Darah mengalami pengenceran oleh cairan yang berlebihan sehingga konsentrasi hemoglobin turun.
2. Untuk produksi eritrosit di dalam sumsum tulang, diperlukan untuk bahan yang khusus yaitu suatu protein yang disebut eritropoetin. Oleh karena eritropoetin hanya dibuat oleh ginjal, maka pada gagal ginjal kronik produksi eritropoetin juga sangat berkurang. Oleh karena itu tidak ada gunanya memberikan zat besi (Fe) atau preparat-preparat vitamin pada penderita anemia yang disebabkan uremia. Jika terjadi anemia yang berat maka jantung harus memompa darah lebih banyak lagi untuk mencukupi jumlah kebutuhan oksigen pada jaringan. Apabila hal ini benar terjadi, maka jantung akan mempunyai peran tambahan (Naga.S, 2012).

## 2.6 Laboratorium Klinik Penunjang Pada Gangguan Ginjal

Penyakit ginjal dan saluran kemih sering menimbulkan kesatuan atau kumpulan tanda klinis, gejala dan gambaran laboratorium yang konsisten yang disebut sindroma. Pemeriksaan klinis rutin sering cukup dapat memberi kesan adanya sindroma tertentu. Selain itu, pemeriksaan laboratorium sebagai pemeriksa penunjang juga dapat menunjukkan adanya sindroma tersebut sehingga diagnosis bisa ditegakkan. Oleh karena itu, yang dimaksud dengan pemeriksaan laboratorium klinik penunjang di sini adalah semua pemeriksaan tambahan laboratorium yang bisa digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis yang lebih tepat sehingga penatalaksanaan pun juga bisa dilakukan dengan tepat.

Macam pemeriksaan darah :

### 1. Darah rutin

Pemeriksaan darah rutin meliputi pemeriksaan hemoglobin, leukosit, laju endap darah, hitung jenis leukosit, trombosit.

### 2. Faal hepar

Pemeriksaan faal hepar ditujukan untuk mencari adanya metastasis suatu keganasan atau untuk melihat fungsi hepar secara umum.

### 3. Faal ginjal

Beberapa faal ginjal yang sering diperiksa adalah pemeriksaan kadar kreatinin, kadar ureum atau BUN dan klirens kreatinin. Kenaikan nilai BUN atau ureum tidak spesifik karena selain disebabkan oleh kelainan fungsi ginjal, dapat juga disebabkan oleh dehidrasi, asupan protein yang tinggi, dan proses katabolisme yang meningkat, seperti pada infeksi atau demam. Sementara itu, kadar kreatinin relative tidak banyak dipengaruhi

oleh faktor tadi. Klirens kreatinin menunjukkan kemampuan filtrasi ginjal. Urinalisis

Pemeriksaan ini meliputi uji :

- a. Makroskopik dengan menilai warna, bau, dan berat jenis urin.
- b. Kimiawi meliputi pemeriksaan derajat keasaman, protein, dan gula dalam urin (Azis, *et al.* 2008).

## **2.7 Hipotesis**

Ada hubungan atau korelasi antara kadar kreatinin dengan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal.