

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kreatinin

2.1.1 Pengertian kreatinin

Kreatinin adalah protein yang merupakan hasil akhir metabolisme otot yang dilepaskan dari otot dengan kecepatan hampir konstan dan diekskresi dalam urin dalam kecepatan yang sama, kreatinin diekskresikan oleh ginjal melalui kombinasi filtrasi dan sekresi, konsentrasinya relative konstan dalam plasma dari hari ke hari, kadar yang lebih besar dari nilai normal mengisyaratkan adanya gangguan fungsi ginjal (*Corwin J.E, 2001*).

Kadar kreatinin berbeda setiap orang, umumnya pada orang yang berotot kekar memilikikadar kreatinin yang lebih tinggi daripada yang tidak berotot. Hal ini juga yang memungkinkan perbedaan nilai normal kreatinin pada wanita dan laki-laki. Nilai normal kreatinin pada wanita adalah 0,5-0,9 mg/dl, sedangkan laki-laki adalah 0,6-1,1 mg/dl.

Sebagai petunjuk, peningkatan dua kali lipat kadar kreatinin serum mengindikasikan adanya penurunan fungsi ginjal sebesar 50%, demikian juga peningkatan kadar kreatinin tiga kali lipat mengindikasikan adanya penurunan fungsi ginjal sebesar 75% (*Soeparman dkk, 2001*).

2.1.2 Metabolisme kreatinin

Kreatinin terdapat di dalam otot, otak dan darah dalam bentuk terfosforilasi sebagai fosfokreatin dan dengan keadaan yang bebas. Kreatinin dalam jumlah sedikit juga terdapat di dalam urin normal. Kreatinin adalah anhidrida dari

kreatin, sebagian besar dibentuk di dalam otot dengan pembuangan air dari kreatin 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*).

2.1.3 Faktor yang 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*).

2.1.4 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.

2.1.5 Metode pemeriksaan kreatinin

Ada dua metode pemeriksaan kadar kreatinin yang lazim dilakukan di laboratorium yaitu

1. Pemeriksaan kreatinin menggunakan Metode *Jaffe* tanpa deproteinasi

Prinsip Reaksi



Pemeriksaan kreatinin metode *Jaffe* tanpa deproteinasi ini sekarang yang banyak digunakan karena dari prosedur pemeriksaan lebih praktis dan mudah, apalagi pada laboratorium yang menggunakan alat otomatis, dimana satu sampel pemeriksaan digunakan bermacam-macam parameter.

2. Pemeriksaan kreatinin menggunakan metode *jaffe* dengan deproteinasi

Metode ini menggunakan sampel serum yang telah dideproteinasi terlebih dahulu menggunakan TCA (Trichlor Acetic Acid) 1,2 N dengan perbandingan 1:1. Metode ini sudah jarang dilakukan karena prosedurnya kurang praktis, apalagi pada laboratorium dengan alat otomatis (<http://Wahyu.widodo.staff.umm.ac.id> 2010).

2.1.6 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. Nilai kreatinin normal pada metode *jaffe reaction* adalah laki-laki 0,8-1,2 mg/dl, sedangkan wanita 0,6-1,1 mg/dl (Sodeman, 1995).

Pemeriksaan kreatinin darah dengan kreatinin urin biasanya digunakan untuk menilai kemampuan laju filtrasi glomerulus, yaitu dengan melakukan tes *kreatinin klirens*. Tinggi rendahnya kadar kreatinin darah juga memberi gambaran tentang berat ringannya gangguan fungsi ginjal. Hemodialisis dilakukan pada gangguan fungsi ginjal yang berat yaitu jika kadar kreatinin lebih dari 7 mg/dl serum. Hemodialisis sebaiknya dilakukan sedini mungkin untuk menghambat progresifitas penyakit.

2.1.7 Sampel untuk pemeriksaan kreatinin

Pemeriksaan kreatinin dalam darah dapat diperiksa menggunakan serum dan plasma

1. Serum

Serum adalah darah yang terdapat di dalam tabung dan di biarkan selama 15 menit dan darah tersebut akan membeku selanjutnya akan mengalami retraksi bekuan akibat terperasnya cairan dalam bekuan tersebut, selanjutnya darah disentrifuge dengan kecepatan dan waktu tertentu. Lapisan jernih berwarna kuning muda di bagian atas disebut serum (Evelyn, 2004).

Serum merupakan bagian cairan darah tanpa faktor pembekuan atau sel darah. Serum didapatkan dengan cara membiarkan darah di dalam tabung reaksi tanpa antikoagulan membeku dan kemudian disentrifuge dengan

kecepatan tinggi untuk mengendapkan semua sel-selnya. Cairan di atas yang berwarna kuning jernih disebut serum. Serum mempunyai susunan yang sama seperti plasma, kecuali fibrinogen dan faktor pembekuan II, V, VIII, XIII yang sudah tidak ada (Widman, 1995).

Penggunaan serum dalam kimia klinik lebih luas dibandingkan penggunaan plasma. Hal ini disebabkan serum tidak mengandung bahan-bahan dari luar seperti penambahan antikoagulan sehingga komponen-komponen yang terkandung di dalam serum tidak terganggu aktifitas atau reaksinya.

Kandungan yang terdapat dalam serum adalah antigen, antibodi, hormon, dan 6-8% protein yang membentuk darah. Serum ini terdiri dari tiga jenis berdasarkan komponen yang terkandung di dalamnya yaitu serum albumin, serum globulin, dan serum lipoprotein.

Reaksi kadar kreatinin dengan sampel serum yang merupakan cairan tanpa fibrinogen dan faktor-faktor koagulasi lain berkurang akibat proses pembentukan bekuan akan bereaksi dengan asam pikrat basa membentuk kompleks warna kemerahan. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kreatinin yang terdapat pada sampel dan diukur dengan spektrofotometer (Wilson dan Walker 2000).

2. Plasma

Plasma adalah darah dalam tabung yang berisi antikoagulan lalu di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, sehingga sel-sel darah terpisah dari darah, karena antikoagulan tersebut untuk mencegah

pembekuan dengan cara mengikat kalsium, lapisan jernih warna kuning muda yang ada di bagian atas adalah plasma (Widman F.K, 1995).

Plasma adalah komponen darah dalam tabung yang telah berisi antikoagulan yang kemudian disentrifuge dalam waktu tertentu dengan kecepatan tertentu sehingga bagian plasma dan bagian lainnya terpisah. Plasma yang masih mengandung fibrinogen tidak mengandung faktor pembekuan II, V, VIII, tetapi mengandung serotonin tinggi. Plasma masih mengandung fibrinogen karena penambahan antikoagulan yang mencegah terjadinya pembekuan darah (Guder, 2009).

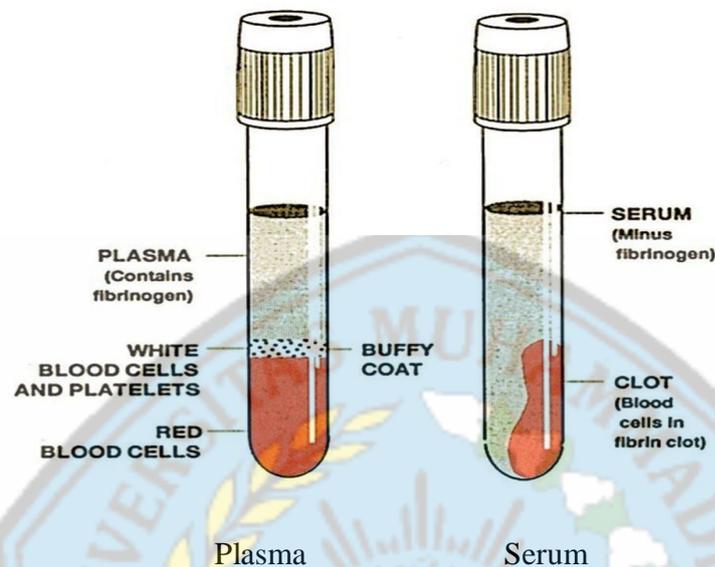
Plasma darah mengandung 91-92% air dan juga larutan bermacam-macam zat dengan sejumlah 7-9% adalah protein plasma, unsur organik dan anorganik (Gibson J, 1995).

Plasma masih mengandung fibrinogen karena adanya antikoagulan yang mencegah terjadinya pembekuan darah tersebut (Santoso, 1989). Plasma dalam pemeriksaan kreatinin hanya digunakan sebagai alternatif pengganti serum apabila serum yang diperoleh sangat sedikit pada kondisi darurat.

Reaksi kadar kreatinin dengan sampel plasma EDTA dengan pemakaian antikoagulan yang memperpendek masa pembekuan dan menurunkan aktifitas fibrinolitik akan bereaksi dengan asam pikrat basa membentuk kompleks warna kemerahan. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kreatinin yang terdapat pada sampel dan diukur dengan spektrofotometer (Wilson dan Walker 2000).

2.2 Perbedaan serum dan plasma

Perbedaan tersebut dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini



Gambar 1. Plasma dan Serum (Sumber: Medical Laboratories Portal)

Rangkuman pemisahan cairan darah menjadi plasma dan serum diringkas dalam tabel 2.

Tabel 2. Ciri-ciri plasma dan serum (Sadikin, 2001).

Ciri-ciri	Plasma	Serum
Warna	Agak kuning dan jernih	Agak kuning dan jernih
Kekeruhan	Lebih kental dari air	Lebih kental dari air
Fibrinogen	Masih ada	Tidak ada lagi
Antikoagulan	Pakai	Tidak pakai
Serat fibrin	Tidak ada	Ada dalam gumpalan
Pemisahan sel	Pemusingan	Penggumpalan spontan
Sel terkumpul didalam	Endapan (sedimen)	Gumpalan
Suspensi kembali sel	Dapat	Tidak dapat

Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan antara serum dan plasma.

Perbedaan itu terjadi karena cara pemisahan cairan dalam keadaan yang berbeda.

Serum dipisahkan dengan cara membiarkan darah beberapa lama dalam tabung agar darah tersebut membeku. Serum akan mengalami penggumpalan akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan. Darah biasanya sudah membeku dalam

jangka waktu 10 menit. Pemisahan tersebut dapat dilakukan dengan alat pemusing (sentrifuge) dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Plasma dipisahkan dengan cara menambahkan antikoagulan secukupnya pada tabung yang kemudian diisi sejumlah volume darah lalu diputar (sentrifuge) dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit (Depkes RI, 2010). Sacher (2004), perbandingan plasma dan serum yaitu plasma adalah bagian cair dari darah. Di luar sistem vaskuler, darah dapat tetap cair dengan mengeluarkan fibrinogen atau menambahkan antikoagulan, sebagian besar mencegah koagulasi dengan mengelasi atau menyingkirkan ion-ion kalsium, sitrat, oksalat, EDTA. Serum adalah cairan yang tersisa setelah darah menggumpal atau membeku serum normal tidak mengandung fibrinogen dan beberapa faktor koagulasi lainnya, sedangkan plasma yang baru diambil mengandung semua protein yang terdapat di dalam darah yang bersikulasi.

2.3 Hubungan serum terhadap kreatinin

Selama 40 tahun terakhir, kreatinin serum telah menjadi petanda serum paling umum dan murah untuk mengetahui fungsi ginjal (Widyastiti N, 2005). *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.

2.4 Darah

2.4.1 Definisi darah

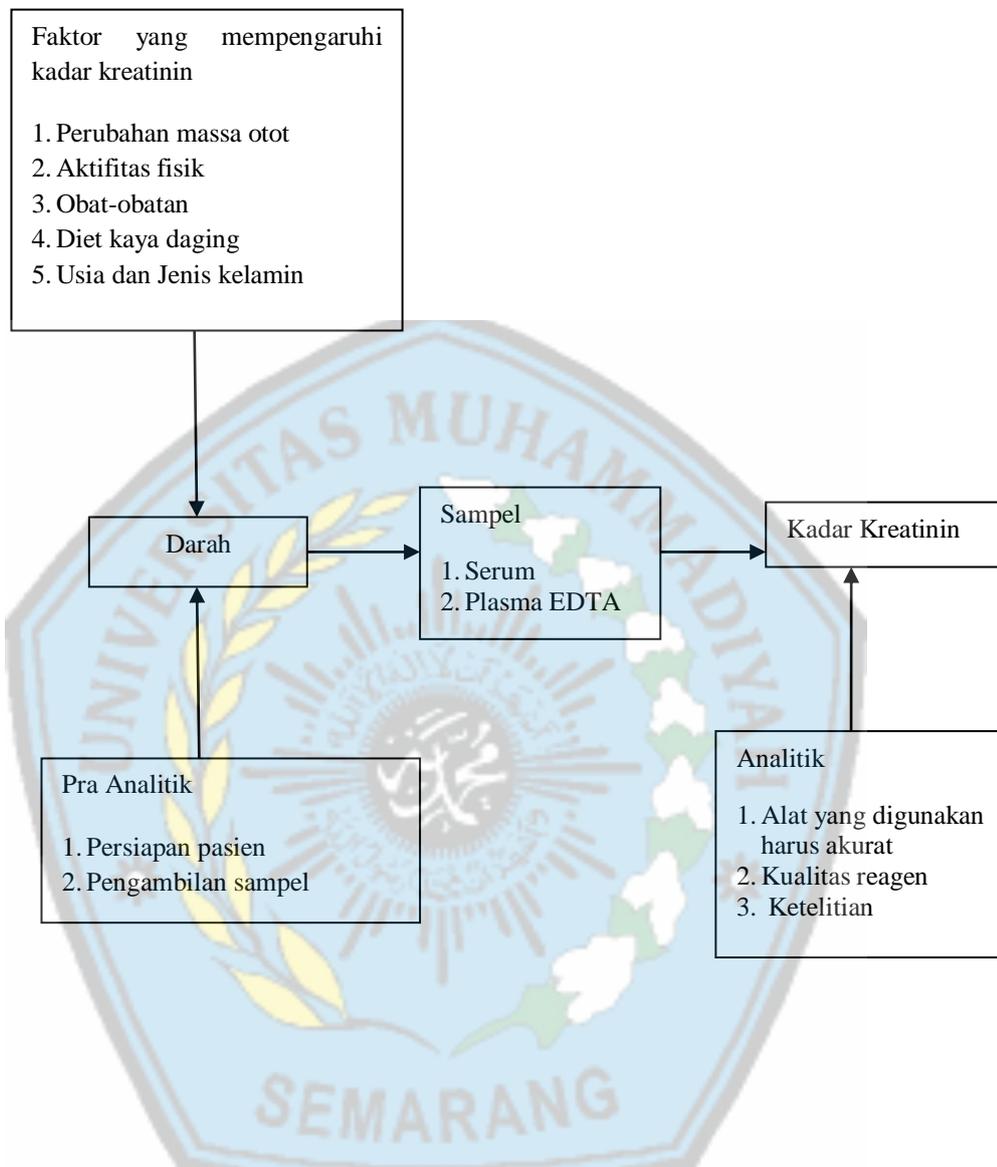
Darah merupakan medium transport tubuh, volume darah manusia sekitar 7-10% berat badan normal dan berjumlah sekitar 5 liter. Keadaan jumlah darah pada tiap-tiap orang tidak sama, bergantung pada usia, pekerjaan, serta keadaan jantung atau pembuluh darah (Handayani dan Hariwibowo, 2008).



Gambar 2. Sketsa darah (Sumber: genggaminternet.com)

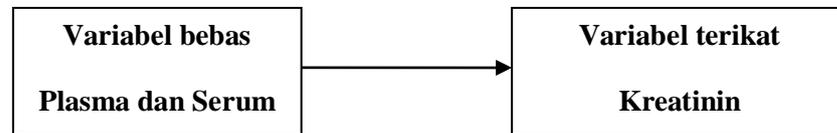
Darah merupakan bagian dari tubuh yang jumlahnya 60-80% dari berat badan, dengan viskositas darah 4,5 kali lebih besar daripada air. Darah merupakan jaringan yang berbentuk cairan, terdiri dari dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Plasma darah meliputi 55% volume darah merupakan substansi nonseluler, sedangkan 45% dari volume darah meliputi sel darah. Sel darah terdiri dari sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit (Johan Sitompul, 2001).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka konsep perbedaan hasil pemeriksaan kreatinin serum dan plasma EDTA

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada perbedaan hasil pemeriksaan kreatinin serum dan plasma EDTA.

