

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Laboratorium Klinik

a. Pengertian Laboratorium Klinik

Laboratorium klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes, 2013).

Pelayanan laboratorium klinik merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Laboratorium klinik sebagai unit pelayanan penunjang medis, diharapkan dapat memberikan informasi yang teliti dan akurat tentang aspek laboratoris terhadap spesimen atau sampel yang pengujiannya dilakukan di laboratorium (Kepmenkes, 2007).

b. Tujuan Pemeriksaan Laboratorium Klinik

Petugas laboratorium melakukan pemeriksaan untuk memberikan informasi kepada dokter sehingga dapat digunakan dalam penanganan pasien. Oleh karena itu, petugas laboratorium berperan penting dalam proses penyembuhan penyakit pasien (WHO, 2011).

Tujuan pemeriksaan laboratorium antara lain :

- 1) Skrining atau uji saring adanya penyakit subklinis, dengan tujuan menentukan resiko terhadap suatu penyakit dan mendeteksi dini penyakit terutama bagi individu beresiko tinggi
- 2) Konfirmasi pasti diagnosis, yaitu untuk memastikan penyakit yang diderita seseorang, berkaitan dengan penanganan yang akan diberikan dokter serta berkaitan erat dengan komplikasi yang mungkin saja dapat terjadi.
- 3) Diagnostik yang dapat menyamakan gejala klinis kemungkinan ditemukan
- 4) Informasi prognosis atau perjalanan penyakit disediakan, yaitu untuk memprediksi perjalanan penyakit dan berkaitan dengan terapi dan pengelolaan pasien selanjutnya
- 5) Perkembangan penyakit dipantau, yaitu untuk memantau perkembangan penyakit dan memantau efektivitas terapi yang dilakukan agar dapat meminimalkan komplikasi yang dapat terjadi. Pemantauan ini sebaiknya dilakukan secara berkala
- 6) Kelainan atau penyakit yang banyak dijumpai dan potensial membahayakan dapat diketahui.

c. Tahap Pemeriksaan Laboratorium Klinik

1) Pra-analitik

Menurut permenkes (2013), tahap pra analitik dapat dikatakan sebagai tahap awal persiapan, dimana tahap ini sangat menentukan

kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Tahap pra analitik meliputi :

a) Formulir permintaan pemeriksaan

Identitas pasien harus jelas, mulai dari identitas pengirim (dokter, laboratorium pengirim, kontraktor, dll), nomor laboratorium, tanggal pemeriksaan dan permintaan pemeriksaan sudah lengkap.

b) Persiapan pasien

Spesimen diambil, pasien harus dipersiapkan lebih dahulu dengan baik sesuai dengan persyaratan pengambilan spesimen.

c) Pengambilan dan penanganan spesimen

Spesimen harus diambil secara benar dengan memperhatikan waktu, lokasi, volume, cara, peralatan, wadah spesimen, pengawet atau antikoagulan sesuai dengan persyaratan pengambilan spesimen.

Pengolahan spesimen dilakukan sesuai persyaratan dengan memperhatikan kondisi penyimpanan yang tepat, penanganan spesimen untuk pemeriksaan-pemeriksaan khusus, kondisi pengiriman spesimen yang sesuai.

d) Penyimpanan dan transportasi spesimen

Transportasi spesimen, separasi dan penyimpanan harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga tidak berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan

e) Identifikasi dan pencatatan pasien

Identifikasi dan pencatatan data pasien dengan benar perlu diperhatikan sebelum dilakukan pemeriksaan.

f) Kalibrasi peralatan

Peralatan laboratorium merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Oleh karena itu alat perlu dipelihara dan dikalibrasi secara berkala sesuai dengan petunjuk pabrikan. Kalibrasi dilakukan dengan kalibrator, dilakukan pertama kali alat dioperasikan, secara berkala, bila kontrol tidak memenuhi syarat atau pada saat setelah perbaikan alat. Dapat dikerjakan sendiri atau dengan bantuan pemasok.

g) Pemilihan metode pemeriksaan

(1) Metode pemeriksaan yang sudah baik dan dianjurkan oleh Badan / Lembaga Internasional

(2) Reagensia yang stabil

(3) Reagen mempunyai nilai sensitivitas dan spesivitas yang baik

(4) Metode yang mudah dilakukan

(5) Reagen diperiksa adanya kesinambungan

2) Analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap analitik, yaitu :

a) Persiapan reagen / media

- b) Pipetasi reagen dan sampel
 - c) Pemeriksaan
 - d) Pembacaan hasil
- 3) Pasca-analitik adalah usaha pengendalian dan usahan meminimalisir faktor kesalahan pada data keluaran hasil pemeriksaan. Melakukan pengecekan ulang antara hasil analisis dengan tahap pra-analitik dan analitik (Sukorini dkk, 2010).

Tahap pasca-analitik meliputi :

- a) Cara pencatatan hasil
- b) Cara menegakkan diagnosis dari hasil pemeriksaan
- c) Cara pelaporan
- d) Keselamatan kerja

2. Darah

Darah merupakan cairan tubuh yang berwarna merah dan terdapat di dalam sistem peredaran darah tertutup dan sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Darah di dalam tubuh manusia memiliki fungsi yang sangat penting yaitu memasukkan oksigen dan bahan makanan ke seluruh tubuh serta mengambil karbondioksida dan metabolik dari jaringan (Oktari & Silvia, 2016). Darah terdiri atas dua bagian yaitu sel darah (bagian padat) sebesar 45% dan plasma darah (bagian cair) sebesar 55%. Sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan trombosit (keping darah). Volume total darah pada

orang dewasa sekitar 5-6 liter atau 7-8% dari berat tubuh seseorang (Maharani & Noviar, 2018).

1. *Whole Blood* (WB)

Whole Blood (WB) adalah salah satu produk darah yang dapat ditransfusikan dengan komponen yang masih lengkap mengandung eritrosit, leukosit, trombosit dan plasma. Indikasi pemberian *whole blood* yaitu untuk meningkatkan jumlah sel darah merah dan volume plasma dalam waktu bersamaan (Andriyani, Btari dan Sepvianti, 2019). *Whole blood* biasanya digunakan untuk transfuse pada perdarahan masif seperti perdarahan akut, syok hipovolemik, serta bedah mayor dengan volume perdarahan lebih dari 1500 ml (Halim, Arifin dan Yuliana, 2019).

2. Serum

Serum adalah cairan darah yang berwarna kuning jernih yang bebas dari sel dan tanpa fibrinogen (Adi, Jangga dan Isma, 2019). Pembekuan mengubah semua fibrinogen menjadi fibrin dengan menghabiskan faktor VIII, V dan protrombin. Faktor pembekuan lain dan protein yang tidak ada hubungannya dengan hemostasis tetap ada dalam serum dengan kadar sama seperti dalam plasma. Di dalam serum normal tidak terdapat fibrinogen, protrombin, faktor VIII, V dan XIII, yang ada adalah faktor VII, IX, X, XI dan XII (Kosasih, 2008).

Pembuatan serum dilakukan dengan membiarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-15 menit. Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh (lipemik) (Permenkes, 2013). Darah yang didiamkan kurang dari 30 menit cenderung mempertahankan unsur seluler dan komponen yang akan mengganggu analisa, sedangkan darah yang didiamkan 60 menit cenderung mengalami lisis dan melepaskan komponen seluler yang biasanya tidak ditemukan di sampel serum (Tuck *et al.*, 2009).

Jenis serum abnormal, antara lain :

- a. Serum hemolisis terjadi karena adanya pelepasan isi intraseluler eritrosit atau sel darah lainnya ke dalam plasma atau serum. Hal ini bisa disebabkan karena gangguan integritas membran sel darah merah yang menyebabkan pelepasan hemoglobin sehingga serum berwarna merah muda sampai merah (Piyophiprapong, Wanida and Kosit, 2010).
- b. Serum lipemik adalah serum yang keruh, putih atau seperti susu karena hiperlipidemia. Menurut Piyophiprapong, dkk (2010) dalam Sujono, dkk. (2016) kekeruhan lipemik disebabkan juga oleh adanya partikel besar lipoprotein seperti *chylomicrons* atau *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan komponen utama lipid yaitu trigliserida.

- c. Serum ikterik adalah serum berwarna kuning yang diakibatkan oleh deposisi dari bilirubin (serum sudah teroksidasi menjadi biliverdin) (Lisnawati, 2018).

3. Sentrifus

Sentrifus merupakan salah satu metode dasar yang digunakan untuk memisahkan sel atau organel sub-seluler dan molekuler. Prinsip yang perlu diperhatikan untuk menghindari kerusakan alat dan spesimen yaitu tabung spesimen harus ditempatkan dengan posisi berlawanan di dalam sentrifus untuk mencapai keseimbangan yang tepat (Kiswari, 2014). Tahap sentrifus hanya dilakukan sekali pada setiap spesimen yang diperoleh, sebab sentrifus yang berulang dapat menyebabkan hemolisis dan terjadinya perubahan analit. Hal tersebut memicu timbulnya pengaruh terhadap hasil pemeriksaan (Riswanto, 2013).

4. Ureum

a. Pengertian Ureum

Ureum adalah produk akhir katabolisme protein dan asam amino yang diproduksi oleh hati dan didistribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah untuk kemudian difiltrasi oleh glomerulus dan sebagian direabsorpsi pada keadaan dimana urin terganggu (Verdiansah, 2016). Kadar ureum darah yang normal adalah 20 mg-40 mg setiap cc darah, tetapi hal ini tergantung dari jumlah

normal protein yang dimakan dan fungsi hati dalam pembentukan ureum (Ibrahim, 2017).

Jumlah ureum dalam darah ditentukan oleh diet protein dan kemampuan ginjal mengekskresikan urea. Jika ginjal mengalami kerusakan, urea akan terakumulasi dalam darah. Peningkatan urea plasma menunjukkan kegagalan ginjal dalam melakukan fungsi filtrasinya. Tingginya kadar ureum dalam darah yang tidak dapat dikeluarkan dari dalam tubuh karena menurunnya fungsi ginjal dapat menjadi toksik bagi tubuh (Indriani dkk, 2018).

b. Pembentukan dan Metabolisme Ureum

Ureum adalah produk limbah dari pemecahan protein dalam tubuh. Siklus urea (disebut juga siklus *ornithine*) adalah reaksi pengubahan ammonia (NH_3) menjadi urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) (Weiner D, dkk. 2015 dalam Loho dkk., 2016). Jika keseimbangan nitrogen dalam keadaan baik, ekskresi ureum kira-kira 25 gram setiap hari (Widmann, 1989).

Asam amino melepas gugusan amino bila asam amino ini didaur ulang menjadi sebagian dari protein lain atau dirombak dan akhirnya dikeluarkan dari tubuh. Aminotransferase (transaminase) yang ada di berbagai jaringan mengkatalisis pertukaran gugusan amino antara senyawa-senyawa yang ikut serta dalam reaksi-reaksi sintesis. Pada pihak lain, deaminase oksidatif memisahkan gugusan amino dari molekul aslinya dan gugusan amino yang dilepaskan itu diubah

menjadi ammonia. Ammonia dikirimkan ke hati dan berubah menjadi ureum melalui reaksi-reaksi bersambung (Widmann, 1989). Konsentrasi ureum dalam plasma darah terutama menggambarkan keseimbangan antara pembentukan ureum dan katabolisme protein serta ekskresi ureum oleh ginjal, sejumlah ureum dimetabolisme lebih lanjut dan dikeluarkan melalui keringat dan feses (Baron, 2013).

c. Pemeriksaan Ureum

Pemeriksaan kadar ureum dengan metode kolorimetri enzimatik dengan prinsip pemeriksaan ureum adalah urea dihidrolisis dengan adanya air dan urease untuk menghasilkan ammonia dan karbondioksida. Ion ammonium bereaksi dengan hipoklorit dan salisilat untuk memberikan warna hijau. Peningkatan absorbansi pada panjang gelombang 578 nm sebanding dengan konsentrasi urea dalam sampel.

d. Nilai Normal Ureum

Tabel 1. Nilai Normal Ureum dalam Serum atau Plasma

| | mg/dL | mmol/L |
|---------------------|-------|-----------|
| Dewasa | | |
| Umum | 17-43 | 2.8 – 7.2 |
| Wanita <50 tahun | 15-40 | 2.6 – 6.7 |
| Wanita >50 tahun | 21-43 | 3.5 – 7.2 |
| Laki-laki <50 tahun | 19-44 | 3.2 – 7.3 |
| Laki-laki >50 tahun | 18-55 | 3.0 – 9.2 |
| Anak-anak | | |
| 1-3 tahun | 11-36 | 1.8 – 6.0 |
| 4-13 tahun | 15-36 | 2.5 – 6.0 |
| 14-19 tahun | 18-45 | 2.9 – 7.5 |

Sumber : DiaSys, 2019.

e. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Ureum dalam Darah

Kadar ureum dalam darah dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya sebagai berikut :

1) Asupan protein dalam tubuh

Semakin banyak asupan protein ke dalam tubuh, maka akan mengalami peningkatan kadar ureum. Metabolisme ureum dilakukan pada organ ginjal, sehingga apabila asupan protein seseorang terlalu tinggi dan tidak diimbangi dengan asupan gizi yang lain maka ginjal akan bekerja keras untuk merombak protein tersebut menjadi asam amino, sehingga kadar ureum dalam darah akan meningkat.

2) Kerusakan pada ginjal

Kerusakan pada organ ginjal sering disebabkan karena menurunnya fungsi ginjal. Fungsi ginjal menurun ditandai dengan peningkatan kadar ureum. Ginjal yang rusak tidak mampu menyaring ureum yang masuk, sehingga kadar ureum akan masuk ke dalam aliran darah. Keadaan ini menyebabkan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme, keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga menyebabkan uremia, yaitu retensi urea dan sampah nitrogen lain di dalam darah.

3) Dehidrasi

Dehidrasi adalah gangguan keseimbangan cairan dimana tubuh mengalami kekurangan cairan tetapi tubuh mengeluarkan

lebih banyak cairan. Ginjal berfungsi memproduksi urin sehingga berkaitan langsung dengan cairan di dalam tubuh. Tubuh membutuhkan cairan yang cukup untuk metabolisme. Jika cairan di dalam tubuh kurang, maka darah dan tekanan darah terganggu. Dehidrasi mempengaruhi kinerja ginjal menjadi lebih berat. Dehidrasi kronis akan menyebabkan gangguan pada ginjal.

4) Konsumsi obat-obatan

Obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar ureum dalam darah seperti nefrotoksik, diuretik, antibiotik dan antihipertensif.

f. Tinjauan Klinis

1) Kadar ureum yang tinggi (Azotemia)

Kadar ureum yang tinggi merupakan salah satu gambaran abnormal yang utama dan penyebabnya sebagai berikut :

a) Pemecahan protein darah yang berlebihan

Pada leukemia, pelepasan protein leukosit menyokong kadar ureum yang tinggi

b) Penyakit ginjal yang disertai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus yang menyebabkan kadar ureum menjadi tinggi

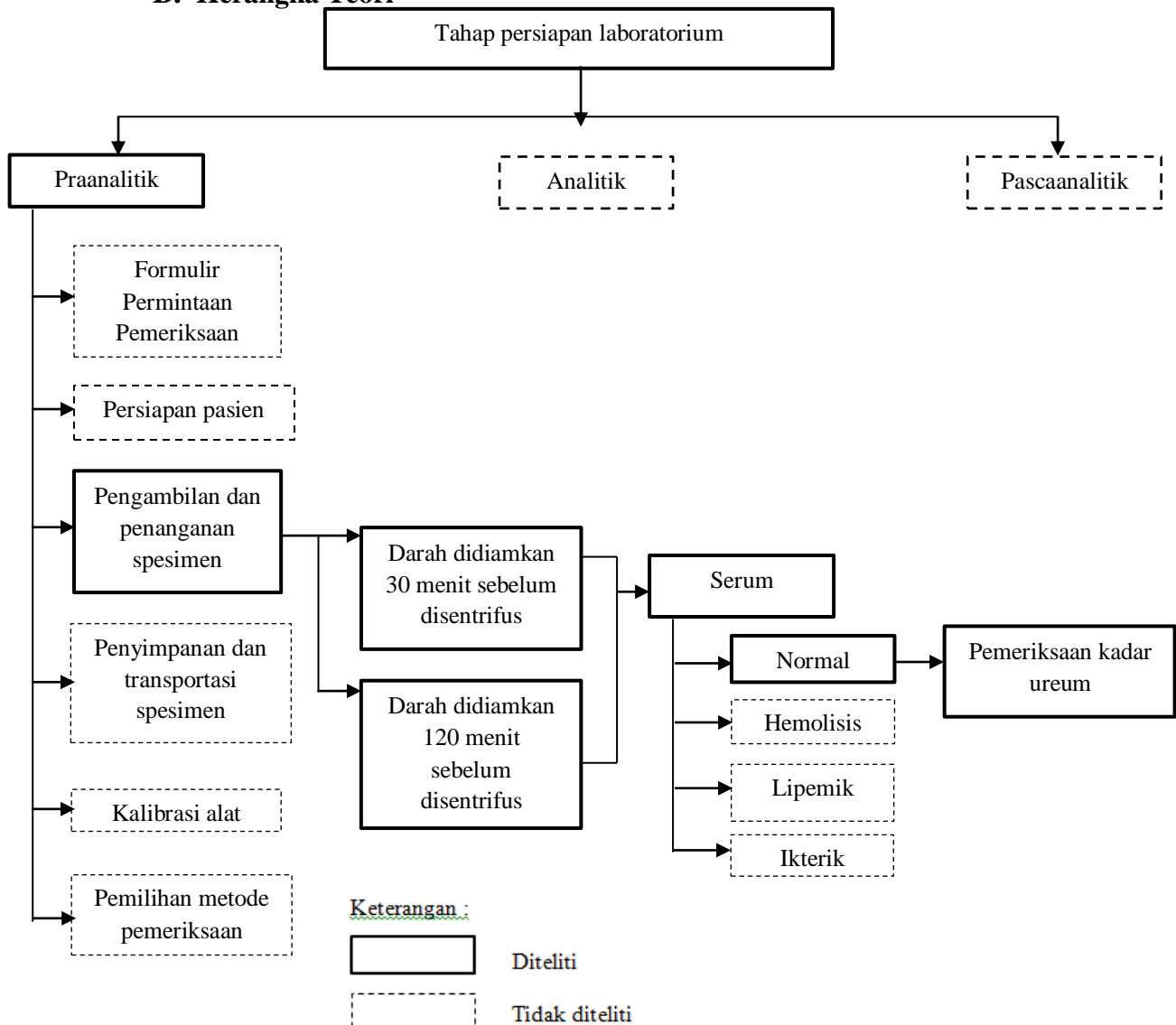
c) Obstruksi saluran kadar urin misalnya kelenjar prostat yang membesar menyebabkan kadar ureum menjadi tinggi

2) Kadar ureum yang rendah (Uremia)

a) Akhir kehamilan, karena peningkatan filtrasi glomerulus, diversi nitrogen ke foetus atau karena retensi air

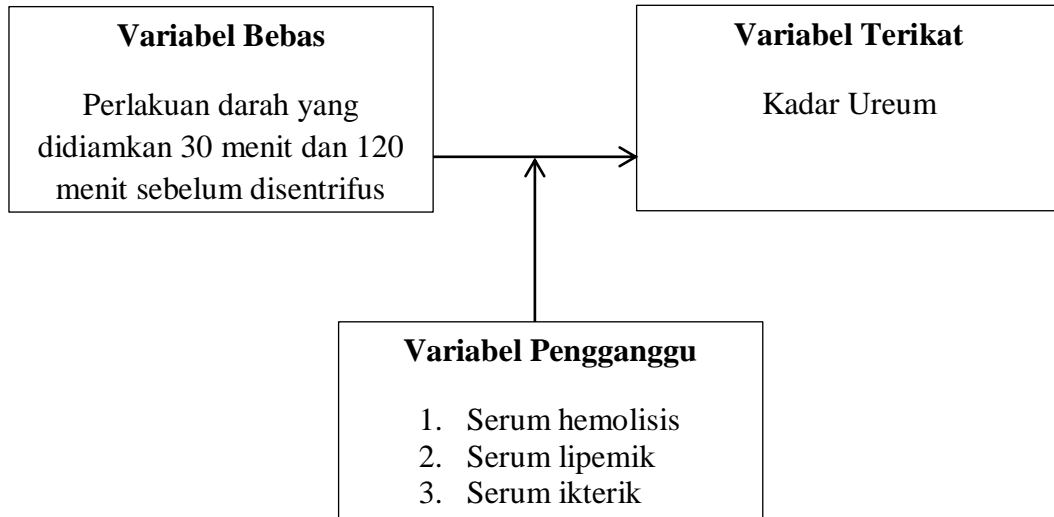
- b) Nekrosis hepatic akut, urea plasma rendah karena asam amino tidak dimetabolisme lebih lanjut
- c) Sirosis hepatis, kadar ureum yang rendah sebagian disebabkan oleh kecepatan anabolisme protein yang tinggi. Biasanya muncul selama pengobatan dengan androgen yang intensif misalnya untuk karsinoma payudara, juga pada malnutrisi protein jangka panjang (Baron, 2013).

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel.

D. Pertanyaan Penelitian

Apakah ada perbedaan kadar ureum pada darah yang didiamkan 30 menit dan 120 menit sebelum disentrifus ?