

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Jaminan Mutu**

Proses pengembangan mutu pada sebuah institusi pelayanan kesehatan (*health care provider*) dapat dipahami melalui berbagai jenis produk dan jasa pelayanan yang ditawarkan kepada masyarakat, segmen pasar atau konsumen produk tersebut dan harapan masyarakat pengguna jasa pelayanan terhadap kinerja pelayanan kesehatan yang mereka terima (Muninjaya, 2011).

Mutu produk pelayanan kesehatan memiliki berbagai batasan dan dijelaskan oleh banyak pakar, Philip Crosby memberikan penjelasan tentang mutu kepatuhan terhadap suatu spesifikasi dan keadaan tanpa cacat, Josep Juran mengatakan bahawa mutu yang diharapkan ditentukan oleh konsumen, sedangkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia memberikan pengertian tentang mutu pelayanan kesehatan meliputi kinerja yang menunjukkan tingkat kesempurnaan pelayanan kesehatan, tidak saja yang dapat menimbulkan kepuasan bagi pasien sesuai dengan kepuasan rata-rata penduduk tetapi juga sesuai dengan standar dan kode etik profesi yang telah ditetapkan (Muninjaya, 2011).

Upaya mencapai tujuan laboratorium klinik, yakni tercapainya pemeriksaan yang bermutu, diperlukan strategi dan perencanaan manajemen mutu. Salah satu pendekatan mutu yang digunakan adalah *Quality*

*Management Science* (QMS) yang memperkenalkan suatu model yang dikenal dengan Five-Q (Stamm dalam Kahar, 2005). Five-Q meliputi :

a. *Quality Planning* (QP)

Saat akan menentukan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan di laboratorium, perlu merencanakan dan memilih jenis metode, reagen, bahan, alat, sumber daya manusia dan kemampuan yang dimiliki laboratorium, pengidentifikasian dan penetapan definisi mutu pemeriksaan. Hal ini perlu diperlukan pada saat akan melakukan penilaian mutu pemeriksaan.

b. *Quality Laboratory Practice* (QLP)

Membuat pedoman, petunjuk dan prosedur tetap yang merupakan acuan setiap pemeriksaan laboratorium sebagai dasar pencapaian mutu berdasarkan QLP. Standar acuan ini digunakan untuk menghindari atau mengurangi terjadinya variasi yang akan mempengaruhi mutu pemeriksaan.

c. *Quality Control* (QC)

Pengawasan sistematis periodik terhadap orang, alat, metode dan reagen (Sukorini, dkk., 2010). Kontrol kualitas (*Quality Control* atau QC) adalah operasional teknis dan aktivitas pengujian yang dilakukan untuk mencapai persyaratan mutu atau memperoleh keberterimaan data yang valid.

d. *Quality Assurance* (QA)

Pemeriksaan tes diukur karakteristik mutunya dan didokumentasikan untuk meyakinkan konsumen bobot pemeriksaannya. Kegiatan QA tidak

hanya mengukur mutu secara analitik tetapi juga mengukur berdasarkan variabel non analitik.

e. *Quality Improvement (QI)*

Mutu pemeriksaan dalam upaya meningkatkan derajatnya, dilakukan dengan memperbaiki cara memeriksa, dengan melakukan kegiatan QI penyimpangan yang terjadi selama proses memeriksa berlangsung dapat dicegah dan diperbaiki (Stamm dalam Kahar, 2005).



Gambar 1. Model Five-Q dalam Pemantapan Mutu  
(Sumber: Sukorini, dkk., 2010).

Jaminan Mutu (*Quality Assurance = QA*) adalah semua rencana dan tindakan sistematis yang diperlukan untuk menyediakan keyakinan yang cukup sehingga pelayanan laboratorium memuaskan dan memenuhi keberterimaan standard mutu dengan tingkat kepercayaan yang diinginkan. Definisi Jaminan Mutu menurut Kemenkes (2013), adalah semua kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium.

Kegiatan jaminan mutu terdiri dari beberapa komponen meliputi pemantapan mutu internal, verifikasi hasil pemeriksaan, validasi hasil pemeriksaan, audit, uji profisiensi (pemantapan mutu eksternal), pelatihan dan pendidikan (Kemenkes, 2013).

## 2. Pemantapan Mutu Internal

### a. Definisi

Pemantapan mutu internal adalah pemantapan mutu yang dikerjakan oleh suatu laboratorium klinik, menggunakan serum kontrol yang dilakukan setiap hari dan evaluasi hasil pemantapan mutu dilakukan oleh laboratorium itu sendiri (Sukorini, dkk., 2010). Menurut Kemenkes 2013, pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian error/penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat.

### b. Tujuan

Menurut Kemenkes (2013) tujuan pemantapan mutu internal di laboratorium:

- 1) Pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- 2) Mempertinggi kesiagaan tenaga sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi dan kesalahan dapat dilakukan segera.

- 3) Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan dilakukan dengan benar.
- 4) Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya.
- 5) Membantu perbaikan pelayanan penderita melalui peningkatan mutu pemeriksaan laboratorium.

c. Tahap

Tahapan pematapan mutu internal meliputi :

- 1) Tahap pra analitik
  - a) Formulir permintaan pemeriksaan
  - b) Persiapan pasien
  - c) Pengumpulan dan penanganan spesimen
- 2) Tahap analitik
  - a) Pereaksi (Reagen)
  - b) Peralatan
  - c) Metode pemeriksaan
  - d) Kompetensi Pelaksana
  - e) Kontrol kualitas
- 3) Tahap Pasca Analitik
  - a) Pelaporan hasil pemeriksaan
  - b) Dokumentasi
  - c) Waktu penyampaian hasil pemeriksaan laboratorium
  - d) Buku ekspedisi

### 3. Bahan Kontrol

#### a. Definisi Bahan Kontrol

Menurut Permenkes No. 43 Tahun 2013, bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari.

#### b. Jenis Bahan Kontrol

Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan:

##### 1) Sumber bahan kontrol

Ditinjau dari sumbernya, bahan kontrol dapat berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni (tertelusur ke *Standard Reference Material/SRM*).

##### 2) Bentuk bahan kontrol

Menurut bentuk bahan kontrol ada bermacam-macam, yaitu bentuk cair, bentuk padat bubuk (liofilisat) dan bentuk strip. Bahan kontrol bentuk padat bubuk atau bentuk strip harus dilarutkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

##### 3) Komersial atau Buatan Sendiri

Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi (komersial).

##### a) Bahan kontrol buatan sendiri

(1) Serum kumpulan (*pooled sera*)

*Pooled sera* merupakan campuran dari bahan sisa serum pasien yang sehari-hari dikirim ke laboratorium. Serum yang dipakai harus memenuhi syarat yaitu tidak boleh ikterik atau hemolitik.

Keuntungan dari serum kumpulan ini antara lain: mudah didapat, murah, bahan berasal dari manusia dan tidak perlu dilarutkan (rekonstitusi). Kekurangannya memerlukan tambahan waktu dan tenaga untuk membuatnya; harus membuat kumpulan khusus untuk enzim, dll; cara penyimpanan mungkin sukar bila kondisi suhu  $-70^{\circ}\text{C}$  (*deep freezer*) tidak ada atau terlalu kecil; dan analisis statistik harus dikerjakan tiap 3 - 4 bulan.

Serum yang dipakai harus memenuhi syarat yaitu tidak boleh ikterik atau hemolitik. Pembuatan dan pemeriksaan bahan kontrol ini harus dilakukan hati-hati sesuai dengan pedoman keamanan laboratorium, karena bahan ini belum tentu bebas dari HIV, HBV, HCV dan lain-lain.

- (2) Bahan kontrol yang dibuat dari bahan kimia murni sering disebut sebagai larutan spikes.
- (3) Bahan kontrol yang dibuat dari lisat, disebut juga hemolisat.
- (4) Bahan kontrol dari serum hewan.

b) Bahan Kontrol Komersial

Bahan kontrol komersial ada dua macam yaitu:

(1) Bahan kontrol *unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolok ukur. Nilai rujukan dapat diperoleh setelah dilakukan periode pendahuluan. Biasanya dibuat kadar normal atau abnormal (abnormal tinggi atau abnormal rendah). Keباian bahan kontrol jenis ini ialah lebih tahan lama, bisa digunakan untuk semua tes, tidak perlu membuat sendiri. Kekurangannya adalah kadang-kadang ada variasi dari botol ke botol ditambah kesalahan pada rekonstitusi, sering serum diambil dari hewan yang mungkin tidak sama dengan serum manusia. Karena tidak mempunyai nilai rujukan yang baku maka tidak dapat dipakai untuk kontrol akurasi. Pemanfaatan bahan kontrol jenis ini untuk memantau ketelitian pemeriksaan atau untuk melihat adanya perubahan akurasi. Uji ketelitian dilakukan setiap hari pemeriksaan.

(2) Bahan kontrol *assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya serta batas toleransi menurut metode pemeriksaannya. Harga bahan kontrol ini lebih mahal dibandingkan jenis *unassayed*. Bahan kontrol ini digunakan untuk kontrol akurasi dan juga presisi. Selain itu, bahan kontrol *assayed* digunakan untuk menilai alat dan cara baru.



c. Persyaratan Bahan Kontrol

Bahan kontrol dapat digunakan jika memenuhi persyaratan:

- 1) Memiliki komposisi sama atau mirip dengan spesimen.  
Misalnya untuk pemeriksaan urin digunakan bahan kontrol urin atau zat yang menyerupai urin.
- 2) Komponen yang terkandung di dalam bahan kontrol harus stabil, artinya selama masa penyimpanan bahan ini tidak boleh mengalami perubahan.
- 3) Hendaknya disertai dengan sertifikat analisis yang dikeluarkan oleh pabrik yang bersangkutan pada bahan kontrol jadi (komersial).

d. Penggunaan Bahan Kontrol

- 1) Bahan kontrol yang dibuat dari bahan kimia murni banyak dipakai pada pemeriksaan kimia lingkungan, selain itu digunakan pada bidang kimia klinik dan urinalisa.
- 2) Pooled serum dan liofilisat banyak digunakan di bidang kimia klinik dan imunoserologi.
- 3) Bahan kontrol *assayed* digunakan untuk uji ketepatan dan ketelitian pemeriksaan, uji kualitas reagen, uji kualitas alat dan uji kualitas metode pemeriksaan.
- 4) Bahan kontrol *unassayed* digunakan untuk uji ketelitian suatu pemeriksaan.

e. Stabilitas Serum Kontrol

Bentuk bahan kontrol padat bubuk (liofilisat) lebih stabil dan tahan lama daripada bentuk cair (Kemenkes, 2013). Serum kontrol komersial yang belum pernah dibuka pada suhu 2°-8°C stabil sampai batas *expired date*, sedangkan serum control yang telah dilarutkan dan disimpan pada suhu -15°C dapat digunakan sampai satu bulan (Handayati, dkk., 2014).

Kestabilan bahan kontrol yang dibuat sendiri pada suhu -20°C stabil selama 6 bulan, pada suhu 4°C stabil selama 4 bulan, dalam temperatur ruangan stabil 1 hari, pada suhu 2°-8°C selama 5 hari (Soehartini, 1989). Kestabilan bahan kontrol ini dipengaruhi dengan adanya kontaminasi mikroorganisme (WHO, 1999).

f. Penyimpanan Serum Kontrol

Cara penyimpanan bahan kontrol antara lain disimpan dalam lemari es pada suhu 2° - 8°C atau disimpan pada suhu -20°C dan dijaga jangan sampai terjadi beku ulang.

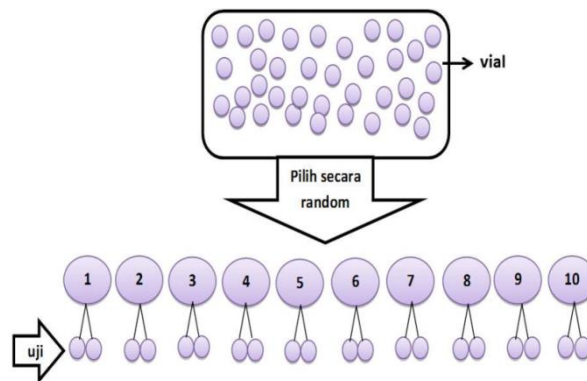
4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu aktifitas pengujian untuk mengetahui kondisi keserbasamaan suatu bahan atau sampel, sebelum digunakan untuk kontrol kualitas. Homogenitas suatu bahan diuji secara statistik dengan kriteria bahwa suatu bahan dinyatakan homogen jika menunjukkan variansi yang sama (equal). Homogenitas sangat penting dalam pembuatan bahan kontrol, karena dengan adanya homogenitas,

menunjukkan bahwa bahan kontrol bersifat sama pada seluruh vial.

Pelaksanaan uji homogenitas sebagai berikut (Samin & Susana, 2016) :

- a. Sebanyak 10 sampel yang dipilih secara acak
- b. Setiap sampel dibagi dua, sehingga didapatkan 20 sampel
- c. Dilakukan pemeriksaan pada setiap sampel pada laboratorium yang sama, oleh teknisi laboratorium (personil/analisis) yang sama, pada waktu (hari) yang sama dan menggunakan peralatan yang sama sehingga didapatkan 10 pasangan data
- d. Data hasil pemeriksaan dihitung secara statistika



Gambar 2. Skema Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas menurut ISO 13528 [11-13] sebagai berikut:

- 1) Dihitung rata-rata hasil uji siplo dan duplo ( $X_t$ ) dengan rumus  $X_{t..} = (X_{t,1} + X_{t,2})/2$ , dimana hasil uji ke-1 ( $X_{t,1}$ ) dan ke-2 ( $X_{t,2}$ )
- 2) Dihitung selisih absolut ( $W_t$ ) dari hasil siplo dan duplo dengan rumus  $W_t = | X_{t,1} - X_{t,2} |$

3) Dihitung rata-rata umum (*general average*) dengan simbol  $\bar{X}_r$  dengan rumus  $\bar{X}_r = \sum X_t / g$ , dimana  $g$  adalah jumlah contoh yang digunakan

4) Dihitung standar deviasi dari rata-rata sampel ( $S_x$ ) dengan rumus:

5) Dihitung standar deviasi *within samples* ( $S_w$ ) dengan rumus:

$$S_w = \sqrt{\sum w_t^2 / (2g)}$$

6) Dihitung standar deviasi *between samples* ( $S_s$ ) dengan menggunakan rumus:

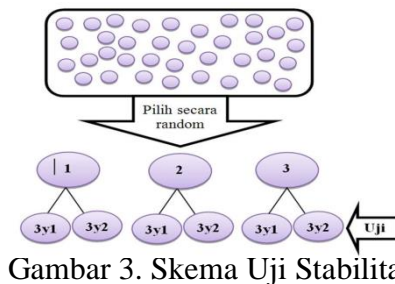
$$S_s = \sqrt{S_x^2 - (S_w^2 / 2)}$$

Sampel dinyatakan homogen apabila  $S_s \leq 0,3 \sigma$ ,  $\sigma$  = standar deviasi untuk asesmen profisiensi (SDPA),  $\sigma$  dapat ditetapkan melalui  $CV_{Horwitz}$ . Adapun  $CV_{Horwitz}$  dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  $CV_{Horwitz} = 2^{1-0,5 \log C}$ , dimana  $C$  adalah konsentrasi yang diperiksa.

## 5. Uji Stabilitas

Serum kontrol harus bersifat stabil yang berarti komponen dalam serum kontrol tidak berubah komposisinya selama masa penyimpanan (Kemenkes, 2013). Stabilitas sangat penting untuk bahan kontrol, karena dengan adanya kestabilan, menunjukkan bahwa bahan kontrol tidak berubah secara signifikan. Bahan kontrol harus dibuktikan cukup stabil untuk memastikan tidak mengalami perubahan yang signifikan selama penyimpanan. Menurut ISO 13528 : 2015, uji stabilitas memerlukan beberapa persyaratan antara lain (Samin & Susana, 2016):

- a. Uji stabilitas harus dilakukan di laboratorium dan kondisi yang sama dengan uji homogenitas.
- b. Digunakan metode pemeriksaan yang sama dengan uji homogenitas
- c. Uji stabilitas dilakukan setelah serum kontrol disimpan dalam rentang waktu tertentu.
- d. Dipilih sejumlah sampel  $g \geq 2$
- e. Setiap sampel dianalisis secara duplo
- f. Data hasil pemeriksaan dihitung



Gambar 3. Skema Uji Stabilitas

Perhitungan yang digunakan pada uji stabilitas sebagai berikut:

- 1) Rerata pemeriksaan yang pertama adalah rerata pemeriksaan pada uji homogenitas ( $x_r$ ) dan rerata pemeriksaan yang kedua adalah rerata pemeriksaan pada uji stabilitas, yaitu setelah serum kontrol disimpan ( $y_r$ ).
- 2) Dihitung selisih rerata hasil pemeriksaan yang diperoleh pada uji homogenitas ( $x_r$ ) dengan rerata hasil pemeriksaan yang diperoleh pada uji stabilitas ( $y_r$ )

Bahan kontrol dinyatakan stabil apabila:  $|X_r - Y_r| \leq 0,3 \sigma$

## 6. Serum Kuda

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup, mulai dari binatang primitive sampai manusia, yang fungsinya sebagai pembawa oksigen, mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi dan mekanisme hemostasis (Bakta, 2006).

Serum adalah bagian cair dari darah, jika didiamkan selama 5-10 menit akan membeku. Darah akan terpisah menjadi dua bagian, yaitu serum berupa cairan berwarna kuning dan bekuan darah berupa massa solid yang berwarna merah. Perbedaan antara serum dan plasma adalah plasma mengandung protein terlarut, yaitu fibrinogen dan berbagai protein lainnya, sementara serum tidak mengandung fibrinogen tetapi mengandung semua protein lainnya. Fibrinogen dikonversi menjadi fibrin yang tidak larut dan bersama dengan eritrosit membentuk bekuan darah (Riswanto, 2013).

Menurut WHO (1986), penggunaan serum hewan sangat dianjurkan sebagai serum kontrol dibandingkan serum dari manusia, dengan alasan :

- a. Resiko serius terhadap infeksi dari serum manusia yang merupakan agent penyebab dari Hepatitis dan HIV.
- b. Donor darah manusia dalam jumlah yang sangat besar tidak dapat dibenarkan.

Serum kuda merupakan salah satu jenis serum yang direkomendasikan oleh WHO (1986) sebagai alternatif bahan untuk membuat kontrol. Penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian

dengan mendapatkan nilai rentang pada serum kuda dan serum manusia.

Nilai rentang dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai Rentang Serum Manusia dan Serum Kuda

Analit	Serum Manusia	Serum Kuda
Total Protein	6,5 – 8,5 g/dl	5,7 – 8,0 g/dl
BUN	3,3 – 6,6 mmol/l	2,5 – 8,9 mmol/l
Kreatinin	60 – 120 $\mu$ mol/l	0,53 – 194 $\mu$ mol/l
<b>Albumin</b>	<b>3,5 – 5,0 g/dl</b>	<b>2,2 – 3,7 g/dl</b>
Potassium (K <sup>+</sup> )	-	3,7-5,8 mmol/l
Sodium (Na <sup>+</sup> )	-	138 -160 mmol/l
Glukosa	70 – 110 mg/dL	75 – 120 mg/dL
Kalsium	2,2 – 5,5 mmol/l	2.9 – 3,6 mmol/l
Asam Urat	2,0 – 7,0 mg/dL	1,0 – 3 mg/dL
Kolesterol Total	$\leq$ 200 mg/dL	$\leq$ 1200 mg/dL
Trigliserida	40 – 150 mg/dL	20 – 100 mg/dL

Sumber : Nilai Rentang Serum manusia, Khan, 2004.

Nilai Rentang Serum kuda, Abaxis, Inc , 2015.

#### 7. NaN<sub>3</sub>

Sodium azide, juga dikenal sebagai sodium trinitride, adalah senyawa anorganik dengan rumus NaN<sub>3</sub> (Slawson dan Snyder dalam Sinaga, 2018). Sodium azide (NaN<sub>3</sub>) adalah garam yang tidak berwarna, mudah meledak, dan sangat beracun yang larut dalam air. Tindakan toksik utamanya adalah menghambat fungsi COX (*cythochrome c oxidase*) dalam rantai transpor elektron mitokondria (Benneth, dkk., dalam Shan, dkk., 2017).

Penambahan NaN<sub>3</sub> 0,1-2% untuk menjaga sterilitas serum kuda karena berfungsi sebagai antimikrobia (Urban dalam Sugiyarto, 2019). Di laboratorium, Na-azide berguna untuk bakteriostatik dan juga sebagai pengawet, merupakan inhibitor metabolik, yang menghambat fosforilasi oksidatif (Graham dalam Sinaga, 2017).

#### 8. Filter Membran 0,2 $\mu$ Minisart

Filtrasi adalah proses pemisahan solid-liquid dengan cara melewatkan liquid melalui media berpori atau bahan-bahan untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak-banyaknya butiran-butiran halus zat padat tersuspensi dari liquida (Jenti dan Nurhayati, 2014).

Membrane berfungsi memisahkan material berdasarkan ukuran dan bentuk molekul, menahan komponen dari umpan yang mempunyai ukuran lebih besar dari pori-pori membrane dan melewatkan komponen yang mempunyai ukuran lebih kecil. Membrane tidak mengubah struktur molekul zat yang dipisahkan dan pemisahan membrane berdasarkan ukuran partikel dan berat molekul dengan gaya dorong berupa beda tekanan, medan listrik dan beda konsentrasi. Membrane dengan ukuran 0,02-2  $\mu$  bahanya terbuat dari ester selulosa, nilon, polisulfon, akrilik, polivinildenflouride (Agustina, 2006). Berikut adalah gambar filter membrane minisart.



Gambar 4. Filter Membran Minisart 0,2 $\mu$   
(Sumber : Amazon, 2019).

#### 9. Albumin

Albumin disintesis di hati, merupakan komponen protein yang membentuk lebih dari separuh protein plasma. Protein ini dapat



meningkatkan tekanan osmotik (tekanan onkotik) yang penting untuk mempertahankan cairan vascular (Kee, 2007). Protein plasma membawa beberapa bahan seperti bilirubin, asam lemak, kalsium dan obat-obatan dalam darah (Kemenkes, 2010).

Peningkatan kadar albumin terjadi saat dehidrasi. Penurunan albumin serum dapat menyebabkan cairan berpindah dari dalam pembuluh darah menuju jaringan sehingga terjadi edema. Keadaan lain seperti kehamilan, malnutrisi dan sirosis hati menjadi penyebab penurunan keadaan albumin (Ravel, 1989; Kee, 2007). Nilai rujukan kadar albumin menggunakan metode *Bromcressol Green Dye-Binding* menurut Kemenkes dikelompokkan berdasarkan usia. Tabel dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Rujukan Kadar Albumin

Metode	Usia	Konvensional (g/dL)	Faktor Konversi	Satuan Internasional (g/L)
<i>Bromcressol Green Dye- Binding</i>	0 - 4 hr	2,8 - 4,4	10	28 - 44
	4 hr -14 th	3,8 - 5,4		38 - 54
	14 - 18 th	3,2 - 4,5		32 - 45
	18-60 th	3,4 - 4,8		34 - 48
	60-90 th	3,2 - 4,6		32 - 46
	>90 th	2,9 - 4,5		29 - 45

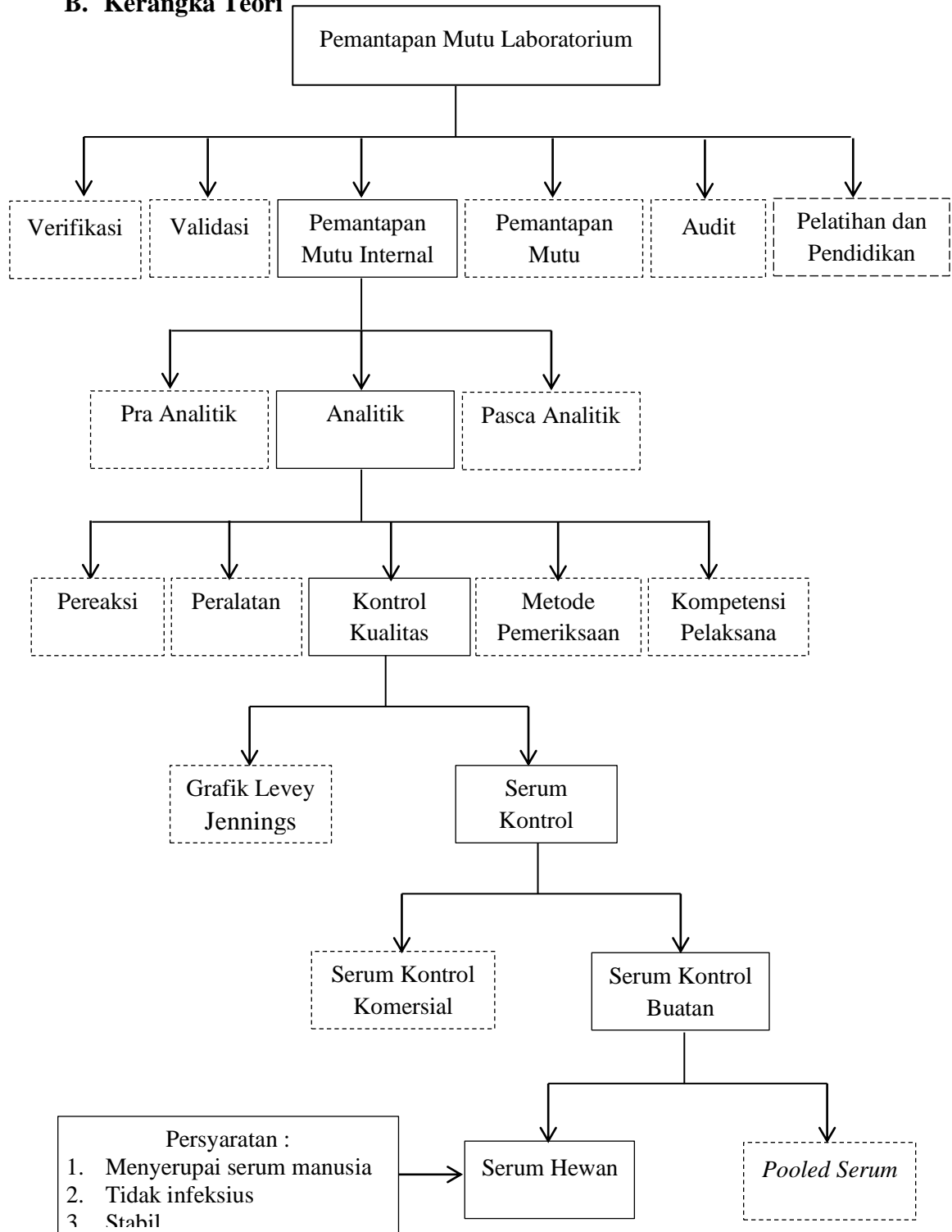
(Sumber : Kemenkes, 2010).

Penetapan protein dalam serum biasanya mengukur protein total dan disamping itu analisis albumin atau globulin. Kadar albumin ditetapkan dengan memakai indikator-indikator yang mengikat dirinya dengan protein, banyaknya indikator yang terikat menjadi ukuran untuk

banyaknya albumin. Albumin dan globulin, serum merupakan indikator dan fungsi dan penyakit hati. (Widman, 1992).

Metode pemeriksaan albumin menurut standar WHO/IFCC menggunakan metode *Bromcresol green dye* dengan prinsip pada pH 4,1 albumin menunjukkan sifat kation yang akan berikatan dengan *bromcresol green* (BCG) suatu pewarna anion sehingga terbentuk kompleks berwarna biru-hijau. Specimen yang digunakan berupa serum dan plasma, yang stabil jika disimpan pada suhu 20°-25°C selama 2,5 bulan, suhu 2°-8°C selama 5 bulan dan suhu (-15)°-(-25)°C selama 4 bulan (Kemenkes, 2010).

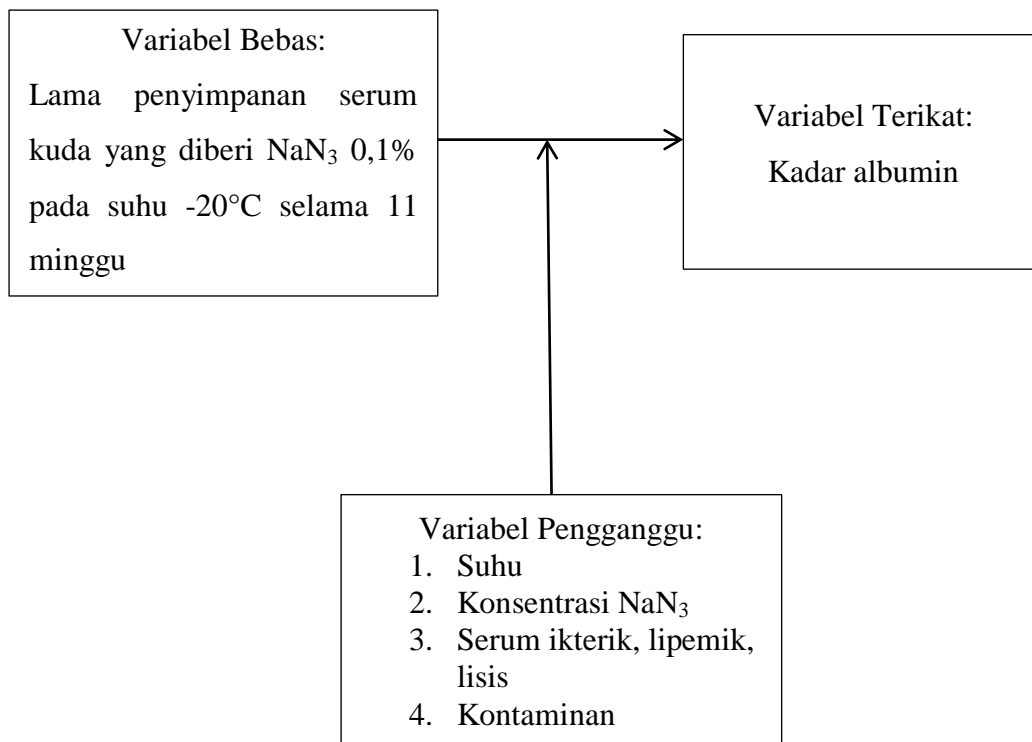
**B. Kerangka Teori**



Keterangan :  
 Yang diteliti : \_\_\_\_\_  
 Yang tidak diteliti : - - - - -

Gambar 5. Kerangka Teori

### C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 6. Hubungan Antar Variabel

### D. Hipotesis

Serum kuda yang diberi tambahan  $\text{NaN}_3$  0,1% yang disimpan pada suhu  $-20^\circ\text{C}$  selama 11 minggu homogen dan stabil terhadap kadar albumin.

