

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Hipertensi**

Hipertensi merupakan suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah, terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkannya. Dengan demikian tubuh menunjukkan reaksi berlebih dan menyebabkan jantung harus bekerja lebih keras untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Apabila keadaan tersebut berlangsung lama dan tidak segera diatasi, maka gejala penyakit hipertensi akan timbul. Ada pula yang mengartikan bahwa hipertensi adalah penyakit kelainan jantung dan pembuluh darah yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah (Trisnawan, 2019).

Pada umumnya, tekanan darah memang akan berubah sesuai dengan aktivitas fisik dan emosi seseorang. Tekanan darah adalah tenaga yang digunakan untuk memompa darah dari jantung ke seluruh tubuh. Dalam hal ini, jantung akan bekerja terus-menerus untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Tentunya, agar setiap bagian tubuh mendapatkan oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah. Besarnya tekanan yang dibutuhkan akan sesuai dengan mekanisme tubuh jika tidak ada gangguan. Namun, tekanan akan meningkat jika terjadi hambatan atau gangguan dalam proses tersebut (Medika, 2017).

Menurut *World Health Organization* (WHO), batas normal tekanan darah sistolik/diastolik adalah 120 – 140/80 – 90 mmHg. Sistolik adalah tekanan darah pada saat jantung memompa darah ke dalam pembuluh nadi atau saat jantung mengerut. Dengan kata lain, jantung pada saat ini berkontraksi. Diastolik adalah tekanan darah pada saat jantung mengembang dan menyedot darah kembali atau pembuluh nadi mengempis. Atau, jantung pada saat ini berelaksasi. Dengan demikian, seseorang dikatakan mengidap hipertensi apabila tekanan darahnya melebihi 140/90 mmHg (Trisnawan, 2019).

## 2. Klasifikasi Hipertensi

*Joint National Commite* (JNC) pada tahun 2003 mengeluarkan klasifikasi hipertensi sebagaimana tertera dalam tabel berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Hipertensi

<b>Klasifikasi Tekanan Darah</b>	<b>Tekanan Darah Sistolik (mmHg)</b>	<b>Tekanan Darah Diastolik (mmHg)</b>
Normal	< 120	< 80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi Tahap 1	140-159	90-99
Hipertensi Tahap 2	≥ 160	≥ 100

Selain klasifikasi di atas, hipertensi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya, yaitu hipertensi primer/hipertensi esensial dan hipertensi sekunder/hipertensi nonesensial. Hipertensi primer disebut juga sebagai hipertensi idiopatik karena hipertensi ini memiliki penyebab yang belum diketahui. Penyebab yang belum jelas atau belum diketahui tersebut sering dihubungkan dengan faktor gaya hidup yang kurang sehat.

Hipertensi primer merupakan hipertensi yang paling banyak terjadi yaitu sekitar 90% dari kejadian hipertensi. Sementara itu, hipertensi sekunder adalah hipertensi yang disebabkan oleh penyakit lain, seperti penyakit ginjal, kelainan hormonal, atau penggunaan obat tertentu (Medika, 2017).

Hipertensi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya, yaitu hipertensi diastolik, hipertensi sistolik, dan hipertensi campuran. Hipertensi diastolik merupakan hipertensi yang biasa ditemukan pada anak-anak atau dewasa muda. Hipertensi ini disebut hipertensi diastolik karena terjadi peningkatan tekanan diastolik tanpa diikuti oleh peningkatan tekanan sistolik. Sebaliknya, hipertensi sistolik adalah peningkatan tekanan sistolik tanpa diikuti oleh peningkatan tekanan diastolik. Sementara itu, hipertensi campuran adalah peningkatan tekanan darah pada diastol dan sistol (Medika, 2017).

Selain klasifikasi tersebut, jenis hipertensi lain yang perlu diketahui adalah hipertensi pulmonal dan hipertensi pada kehamilan. Hipertensi pulmonal adalah suatu keadaan medis yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah pada pembuluh darah arteri paru saat beraktivitas. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya sesak napas, pusing, bahkan pingsan (Medika, 2017).

Berdasarkan *National Institute of Health* dalam Kementerian Kesehatan RI (2014), seseorang dikatakan menderita hipertensi pulmonal jika memiliki tekanan sistolik arteri pulmonalis lebih dari 35 mmHg atau “*mean*” tekanan arteri pulmonalis lebih dari 25 mmHg saat keadaan

istirahat, atau lebih dari 30 mmHg saat beraktivitas, serta tidak ditemukan adanya kelainan katup pada jantung kiri, kelainan paru, penyakit jantung kongenital, dan penyakit miokardium (Medika, 2017).

Hipertensi pulmonal primer biasanya menyerang usia muda atau usia pertengahan, serta lebih sering ditemukan pada perempuan. Hipertensi jenis ini dapat menjadi penyakit berat yang ditandai dengan penurunan toleransi dalam melakukan aktivitas dan timbulnya gagal jantung kanan (Medika, 2017).

Sementara itu, hipertensi pada kehamilan adalah hipertensi yang terjadi pada ibu yang sedang mengandung atau hamil. Penyebab hipertensi pada kehamilan belum diketahui secara jelas. Hipertensi pada kehamilan bukan hanya membahayakan ibu, namun juga janin dalam kandungan. Dalam hal ini, hipertensi pada kehamilan tidak boleh dibiarkan dan harus segera mendapatkan penanganan. Hipertensi pada kehamilan dapat berdampak pada pertumbuhan janin dan terganggunya pelepasan plasenta karena risiko keracunan kehamilan (Medika, 2017).

### 3. Penyebab Hipertensi

Berbagai hal dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami hipertensi. Hipertensi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor risiko terjadinya hipertensi dapat dibagi menjadi faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah (Ekasari *et al.*, 2021).

#### a. Faktor Risiko Hipertensi yang Tidak Dapat Diubah

### 1) Riwayat keluarga

Faktor genetik cukup berperan terhadap timbulnya hipertensi. Jika kita memiliki riwayat keluarga sedarah dekat (orang tua, kakak atau adik, kakek atau nenek) yang menderita hipertensi, maka kita memiliki risiko untuk mengalami hipertensi menjadi lebih tinggi.

### 2) Usia

Tekanan darah cenderung lebih tinggi seiring bertambahnya usia. Hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya usia, terutama usia lanjut, pembuluh darah akan secara alami menebal dan lebih kaku. Perubahan ini dapat meningkatkan risiko hipertensi. Meskipun demikian, anak-anak juga dapat mengalami hipertensi.

### 3) Jenis kelamin

Laki-laki lebih banyak mengalami hipertensi di bawah usia 55 tahun, sedangkan pada wanita lebih sering terjadi saat usia di atas 55 tahun. Setelah menopause, wanita yang tadinya memiliki tekanan darah normal bisa saja terkena hipertensi karena adanya perubahan hormonal tubuh (Ekasari et al., 2021).

## b. Faktor Risiko Hipertensi yang Dapat Diubah

### 1) Pola makan tidak sehat

Kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi garam atau makanan asin dapat menyebabkan terjadinya hipertensi. Begitu

pula dengan kebiasaan memakan makanan yang rendah serat dan tinggi lemak jenuh.

2) Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik baik untuk kesehatan jantung dan pembuluh darah. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan bertambahnya berat badan yang meningkatkan risiko terjadinya hipertensi.

3) Kegemukan

Ketidakseimbangan antara asupan makanan dengan pengeluaran energi menyebabkan kegemukan dan obesitas. Secara definisi, obesitas ialah kelebihan jumlah total lemak tubuh > 20 persen dibandingkan berat badan ideal. Kelebihan berat badan ataupun obesitas berhubungan dengan tingginya jumlah kolesterol jahat dan trigliserida di dalam darah, sehingga dapat meningkatkan risiko hipertensi.

4) Konsumsi alkohol berlebih

Konsumsi alkohol yang rutin dan berlebih dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk di antaranya adalah hipertensi.

5) Merokok

Efek akut yang disebabkan oleh merokok antara lain meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah dengan adanya peningkatan kadar hormon epinefrin dan norepinefrin karena aktivasi sistem saraf simpatis (Umbas et al., 2019). Nikotin dapat

meningkatkan tekanan darah, sedangkan karbon monoksida bisa mengurangi jumlah oksigen yang dibawa di dalam darah. Tak hanya perokok saja yang berisiko, perokok pasif atau orang yang menghirup asap rokok di sekitarnya juga berisiko mengalami gangguan jantung dan pembuluh darah (Ekasari et al., 2021).

#### 6) Stres

Stres berlebih akan meningkatkan risiko hipertensi. Saat stres, manusia mengalami perubahan pola makan, malas beraktivitas, mengalihkan stres dengan merokok atau mengonsumsi alkohol di luar kebiasaan. Hal-hal tersebut secara tidak langsung dapat menyebabkan hipertensi.

#### 7) Kolesterol tinggi

Kolesterol yang tinggi di dalam darah dapat menyebabkan penimbunan plak aterosklerosis, yang nantinya dapat membuat pembuluh darah menyempit sehingga meningkatkan tekanan darah.

#### 8) Diabetes

Diabetes dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi. *The American Diabetes Association* melaporkan dari tahun 2002-2012 sebanyak 71 persen pasien diabetes juga mengalami hipertensi. Diabetes dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat menurunnya elastisitas pembuluh darah, meningkatnya jumlah cairan di dalam tubuh, dan mengubah kemampuan tubuh mengatur insulin (Ekasari et al., 2021).

#### 9) *Obstructive Sleep Apnea* atau Henti Nafas

*Obstructive Sleep Apnea* (OSA) atau henti napas saat tidur merupakan salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya hipertensi. Pada OSA, terjadi sumbatan total atau sebagian pada jalan napas atas saat tidur, yang dapat menyebabkan berkurang atau terhentinya aliran udara.

Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan jumlah oksigen di dalam tubuh. Hubungan antara OSA dengan hipertensi sangat kompleks. Selama fase henti napas, dapat terjadi peningkatan aktivitas saraf simpatis dan peningkatan resistensi vaskular sistemik yang menyebabkan meningkatnya tekanan darah (Ekasari *et al.*, 2021).

#### 4. Gejala Klinis Hipertensi

Gejala-gejala hipertensi pada setiap orang berbeda-beda. Parahnya lagi, gejala-gejalanya hampir sama dengan gejala penyakit lainnya, di antaranya, sakit kepala atau pusing, jantung berdebar-debar, tengkuk terasa pegal, mudah lelah, penglihatan kabur, sulit bernafas setelah bekerja keras atau mengangkat beban berat, wajah memerah, keluar darah dari hidung dengan tiba-tiba, sering buang air kecil di malam hari, telinga berdenging, dan merasa seolah-olah dunia berputar (*vertigo*) (Trisnawan, 2019).

#### 5. Bahaya Hipertensi

Hipertensi termasuk penyakit yang mematikan. Sering kali penderitanya tidak mengetahui gejala-gejalanya. Kalaupun muncul, gejala-



gejala tersebut dianggap sebagai gangguan biasa sehingga tidak jarang penderita terlambat menyadari terserang penyakit tersebut sebelum memeriksakan tekanan darahnya. Hipertensi datang begitu saja. Oleh karena itu, hipertensi disebut sebagai pembunuh gelap (*the silent killer*). Hipertensi juga dikenal sebagai *heterogeneous group of disease*. Maksudnya, hipertensi dapat menyerang setiap orang dari berbagai kelompok umur dan kelompok sosial ekonomi (Trisnawan, 2019).

Apabila tekanan darah selalu tinggi maka dapat menimbulkan kerusakan beberapa organ tubuh. Hipertensi dalam jangka waktu lama, dapat menyebabkan beberapa kejadian sebagai berikut :

a. Penyakit jantung

Hipertensi berkepanjangan bisa menyebabkan penyakit jantung. Tekanan darah yang lebih tinggi memerlukan kerja keras serta serabut otot jantung menebal dan menguat secara abnormal. Peningkatan tekanan mempertebal arteri koroner dan arteri menjadi mudah tersumbat. Apabila arteri sepenuhnya tersumbat, menjadi lebih rentan terhadap serangan jantung (Savitri, 2017).

b. Cedera otak

Hipertensi berkepanjangan sering kali menyebabkan kerusakan terhadap otak. Pembuluh yang melemah bisa pecah dan menyebabkan pendarahan di berbagai tempat. Kejadian ini bisa melumpuhkan satu bagian tubuh. Tipe cedera yang lebih umum adalah pembentukan

bekuan dalam arteri menuju otak, proses ini pun menyebabkan kelumpuhan (Savitri, 2017).

c. Gangguan penglihatan

Peningkatan tekanan darah akan menyebabkan kerusakan pembuluh darah mata yang bersifat progresif sehingga akan menyebabkan penurunan ketajaman penglihatan bahkan kebutaan, dapat terjadi perlahan maupun secara cepat bila tekanan darah sudah tidak terkontrol (Pattiasina, 2022).

d. Masalah ginjal

Hipertensi dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan akhirnya mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah di ginjal. Jika dibiarkan tidak terkontrol dan tanpa penanganan bisa menyebabkan komplikasi berupa gagal ginjal. Salah satu fungsi ginjal adalah untuk menyaring darah dan apabila pembuluh darah rusak akibat hipertensi, maka ginjal akan sulit untuk menyaring zat yang tidak diperlukan tubuh (Jalling, 2023).

6. Hipertensi dan Penyakit Ginjal

Kerusakan bagian dalam arteri atau pembekuan darah yang terjadi pada ginjal akibat hipertensi dapat menyebabkan penurunan bahkan kegagalan fungsi pada ginjal. Hipertensi dapat menyebabkan kerusakan progresif pada kapiler dan glomerulus ginjal. Kerusakan yang terjadi pada glomerulus mengakibatkan darah mengalir ke unit fungsional ginjal. Hal

tersebut menyebabkan terganggunya nefron dan terjadi hipoksia bahkan kematian ginjal.

Kematian ginjal akibat hipertensi dibagi menjadi dua yaitu nefrosklerosis benigna dan nefrosklerosis maligna. Nefrosklerosis benigna terjadi pada hipertensi yang sudah berlangsung lama sehingga terjadi pengendapan pada pembuluh darah akibat proses penuaan dan menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang. Sementara itu, nefrosklerosis maligna merupakan kelainan ginjal berupa terganggunya fungsi ginjal yang ditandai dengan peningkatan tekanan diastol di atas 130 mmHg (Medika, 2017).

Maka dari itu, pasien dengan hipertensi sering kali harus menjalani pemeriksaan rutin untuk memantau fungsi ginjal, termasuk pemeriksaan kadar kreatinin dan albuminuria (penanda penyakit ginjal). Pengelolaan hipertensi dan penyakit ginjal sering kali dilakukan secara bersama-sama, dengan tujuan mempertahankan tekanan darah yang terkendali untuk melindungi kesehatan ginjal.

## 7. Kreatinin

Kreatinin adalah produk penguraian dari kreatin yang menyediakan pemasok energi untuk otot. Kreatin adalah zat yang dihasilkan dari kontraksi otot normal dan dilepaskan ke dalam darah, kemudian melewati ginjal untuk diekskresikan (Ningsih et al., 2021). Kreatin yang disintesis di hati akan berubah menjadi kreatinin dan terdapat dalam hampir semua otot rangka yang berikatan dengan dalam bentuk kreatin fosfat (*creatin*

*phosphate*, CP), suatu senyawa penyimpan energi. Dalam sintesis ATP (*Adenosine Triphosphate*) dari ADP (*Adenosine Diphosphate*), kreatin fosfat diubah menjadi kreatin dengan katalisasi enzim kreatin kinase (*Creatin Kinase*, CK). Seiring dengan pemakaian energi, sejumlah kecil diubah secara *irreversibel* menjadi kreatinin, yang selanjutnya difiltrasi oleh glomerulus dan diekskresikan dalam urine (Prayuda, 2016).

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 (Alfonso, Mongan dan Memah, 2016).

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 (I. P. Sari et al., 2018).

Kreatinin merupakan zat toksik hasil metabolisme protein yang harus dikeluarkan oleh ginjal, bila terjadi kerusakan atau gangguan fungsi ginjal maka kadarnya dalam darah meningkat dan akan meracuni tubuh. 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% (Alfonso, Mongan dan Memah, 2016). Kadar kreatinin di atas normal hal yang bisa dilakukan adalah melakukan pemeriksaan atau cuci darah untuk membuang protein berlebih dalam tubuh karena kreatinin menjadi indikator untuk menilai fungsi ginjal (Yuliyanti, 2018).

Nilai normal kadar kreatinin serum pada pria dewasa adalah 0,7-1,3 mg/dL sedangkan pada wanita dewasa 0,6-1,1 mg/dL (Dugdale, 2021).

#### 8. Faktor yang Dapat Mempengaruhi Kadar Kreatinin dalam Darah

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah diantaranya perubahan massa otot, diet kaya daging meningkatkan kadar kreatinin sampai beberapa jam setelah makan, aktivitas fisik yang berlebihan, obat-obatan yang dapat mengganggu sekresi kreatinin, peningkatan sekresi tubulus dan destruksi kreatinin internal, usia dan jenis kelamin pada orang tua kadar kreatinin lebih tinggi daripada orang muda, serta kadar kreatinin pada laki-laki lebih tinggi daripada kadar kreatinin wanita. Konsentrasi kreatinin serum meningkat pada gangguan fungsi ginjal baik karena gangguan fungsi ginjal disebabkan oleh nefritis, penyumbatan saluran urine dan penyakit otot atau dehidrasi akut (I. P. Sari et al., 2018).

#### 9. Faktor Pengganggu Kadar Kreatinin dalam Tubuh

- 1) Olahraga berat, angkat beban dan prosedur operasi yang merusak otot rangka dapat meningkatkan kadar kreatinin
- 2) Alkohol dan penyalahgunaan obat meningkatkan kadar kreatinin

- 3) Atlet memiliki kreatinin yang lebih tinggi karena massa otot lebih besar
- 4) Injeksi IM (*Intramuscular*) berulang dapat meningkatkan atau menurunkan kadar kreatinin
- 5) Melahirkan dapat meningkatkan kadar kreatinin
- 6) Hemolisis sampel darah dapat meningkatkan kadar kreatinin  
(Kemenkes, 2011).

#### 10. Pemeriksaan Kadar Kreatinin

Pemeriksaan kadar kreatinin darah dapat diukur absorbansinya dengan panjang gelombang tertentu menggunakan spektrofotometer dan prinsip pembacaannya terbentuk sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan memiliki alat pengurai seperti prisma yang dapat menyeleksi panjang gelombang tertentu dari sinar putih.

- 1) Metode *Jaffe Reaction* yaitu kreatinin dalam suasana alkalis dengan asam pikrat membentuk senyawa kuning jingga.
- 2) Metode enzimatik yaitu didasarkan pada determinasi sakrosine setelah perubahan kreatinin dengan bantuan enzim kreatininase, kreatinase, dan oksidasi sarkosine.

Kadar kreatinin dapat diperiksa secara semi otomatis menggunakan fotometer dan secara otomatis menggunakan *automated chemistry analyzer* (I. P. Sari et al., 2018).

Tabel 2. Nilai Rujukan Kadar Kreatinin

Umur	Nilai Rujukan (mg/dL)	
	Laki-laki	Perempuan
0 - 14 hari	0.42 - 1.05	
15 hari - < 1 tahun	0.31 - 0.53	
1 - < 4 tahun	0.39 - 0.55	
4 - < 7 tahun	0.44 - 0.65	
7 - < 12 tahun	0.52 - 0.69	
12 - < 15 tahun	0.57 - 0.80	
15 - < 17 tahun	0.65 - 1.04	0.59 - 0.86
17 - < 19 tahun	0.69 - 1.10	0.60 - 0.88
18 tahun - < 41 tahun	0.6 - 1.2	0.5 - 1.0
41 tahun - < 61 tahun	0.6 - 1.3	0.5 - 1.1
≥ 61 tahun	0.7 - 1.3	0.5 - 1.2

Sumber : *Kit Insert Creatinin2 for Architect*, 2020

#### 11. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Kreatinin

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kreatinin menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 43 tahun 2013, yaitu :

##### a. Pengambilan dan Penanganan sampel

Sebelum spesimen diambil, pasien harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan baik sesuai dengan persyaratan pengambilan spesimen seperti pasien menghindari aktivitas fisik yang berlebihan, menghindari meminum obat-obatan sebelum dilakukan pengambilan spesimen, dan mencegah asupan makanan yang mengandung protein tinggi dan lemak yang mengakibatkan sampel lipemik, karena mengganggu interpretasi hasil pemeriksaan.

Spesimen harus diambil secara benar dengan memperhatikan waktu, lokasi, volume, cara, peralatan dan wadah spesimen.

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

Preparasi dalam pemisahan serum dari bekuan darah harus dilakukan dengan cara yang benar, sehingga diperoleh sampel bermutu baik. Potensi kesalahan yang sering muncul adalah kesalahan kecepatan saat sentrifugasi, pemisahan serum sebelum darah benar-benar membeku mengakibatkan terjadinya hemolisis, dan serum yang menjedal mengakibatkan kadar kreatinin tinggi (Y. D. Lestari *et al.*, 2017).

b. Peralatan atau instrumen

Penggunaan peralatan dalam pemeriksaan laboratorium harus sesuai dengan petunjuk penggunaan (*instruction manual*) yang tersedia pada peralatan tersebut. Pada setiap peralatan juga harus dilakukan pemeliharaan sesuai dengan petunjuk penggunaan agar diperoleh kondisi alat yang optimal, dapat beroperasi dengan baik dan tidak terjadi kerusakan. Kegiatan tersebut harus dilakukan secara rutin untuk seluruh peralatan laboratorium sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi, keamanan kerja, pencegahan terhadap produksi yang tiba-tiba berhenti dan penurunan terhadap biaya perbaikan. Peralatan yang tidak dioperasikan sesuai dengan aturan yang ada akan menyebabkan ketidaksesuaian hasil pemeriksaan atau hasil pemeriksaan palsu (H. D. Lestari, 2022).



c. Kalibrasi alat

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium adalah peralatan laboratorium, oleh karena itu alat perlu dipelihara dan dikalibrasi secara berkala. Kalibrasi sangat diperlukan agar pemeriksaan laboratorium mendapatkan hasil yang sesuai dan terpercaya. Kalibrasi harus dilakukan secara berkala minimal satu kali dalam satu tahun atau sesuai dengan pedoman pabrikan prasarana dan alat kesehatan serta ketentuan peraturan perundang-undangan sesuai instruksi pabrik. Kegiatan ini dilakukan oleh teknisi penjual alat, petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dan terlatih atau oleh institusi yang berwenang (H. D. Lestari, 2022).

d. Bahan kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan. Bahan kontrol dapat dibedakan sumber bahan kontrol, bentuk bahan kontrol dan cara pembuatan. Adapun macam bahan kontrol yang dalam bentuk sudah jadi adalah :

1) Bahan kontrol *unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang nilai rujukannya dapat diperoleh setelah dilakukan periode pendahuluan. Bahan kontrol jenis ini bisa digunakan untuk semua pemeriksaan, lebih tahan lama dan praktis. Tetapi bahan kontrol ini tidak bisa dipakai sebagai kontrol akurasi karena tidak memiliki nilai rujukan

dan hanya digunakan untuk memantau ketelitian pemeriksaan dan melihat ada tidaknya perubahan akurasi (Permenkes, 2013).

2) Bahan kontrol *assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang sudah diketahui nilai rujukan dan batas toleransi menurut metode pemeriksaannya. Dibandingkan dengan bahan kontrol *unassayed*, bahan kontrol ini dapat digunakan untuk kontrol akurasi dan presisi serta dapat menilai alat dan cara baru tetapi harga bahan kontrol *assayed* terbilang lebih mahal daripada bahan kontrol *unassayed* (Permenkes, 2013).

Dalam penggunaannya bahan kontrol harus diperlakukan sama dengan bahan pemeriksaan spesimen, tanpa perlakuan khusus baik pada alat, metode pemeriksaan, reagen maupun tenaga pemeriksanya.

e. Reagen

Reagen merupakan zat kimia dalam suatu reaksi yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur, memeriksa dan menghasilkan zat lain. Reagen yang digunakan di laboratorium ada yang dibuat sendiri dan ada yang sudah jadi atau komersial. Reagen komersial harus memenuhi persyaratan dalam uji kualitas reagen sebagai berikut:

- 1) Etiket atau label wadah pada reagen komersial harus mencantumkan nama atau kode bahan, nomor *batch*, tanggal produksi dan batas kadaluwarsa reagen tersebut.

- 2) Batas kadaluwarsa yang tercantum dalam kemasan harus diperhatikan karena batas tersebut berlaku pada reagen yang belum dibuka. Apabila reagen tersebut wadahnya telah terbuka, maka masa kadaluwarsanya akan menjadi lebih pendek dari reagen yang belum dibuka.
- 3) Keadaan fisik kemasan harus dalam keadaan utuh, tidak rusak dan tidak terdapat perubahan warna pada reagen tersebut.

## 12. Kestabilan Penyimpanan Kadar Kreatinin Serum

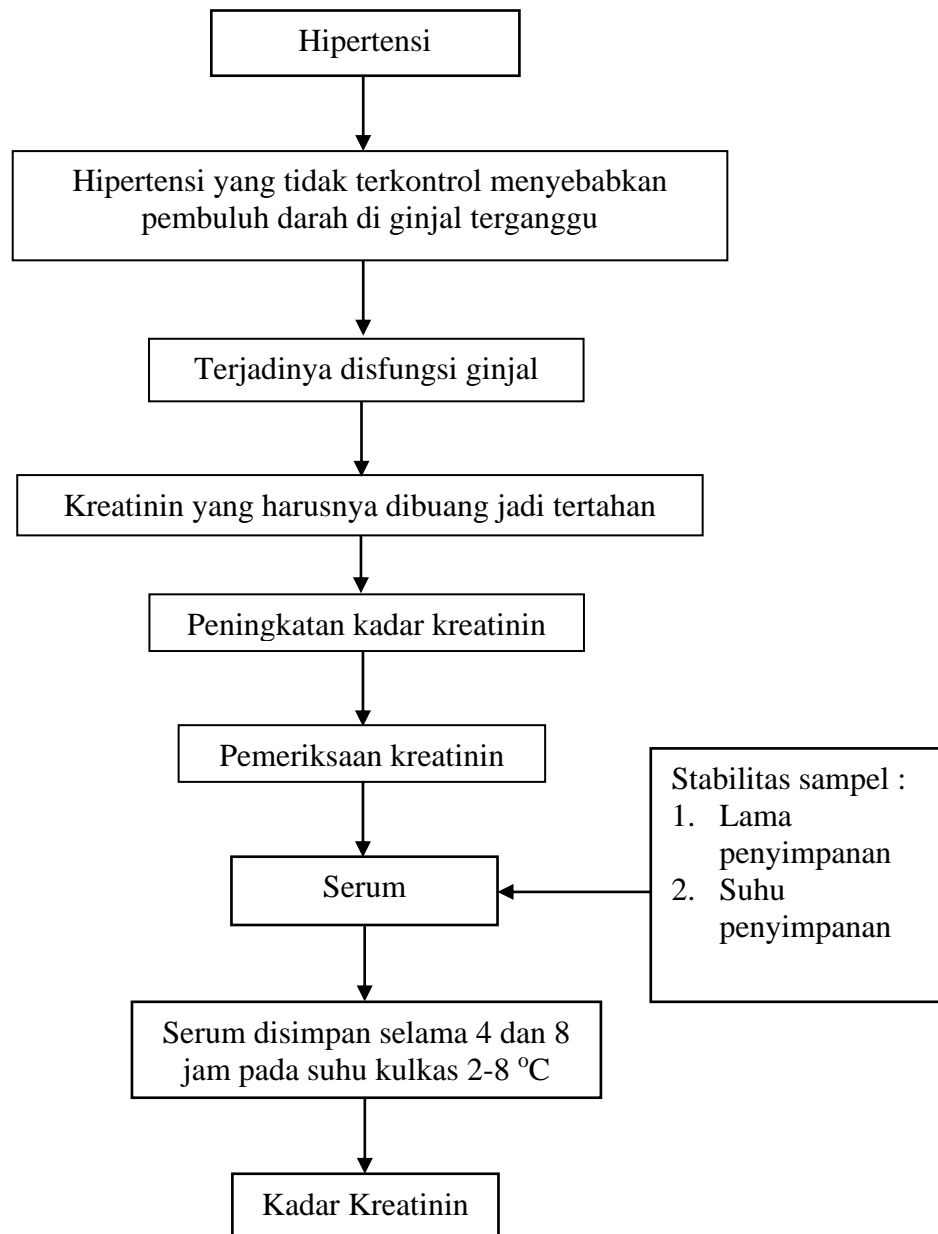
Tahap pra analitik pada pemeriksaan kreatinin mempengaruhi hasil pemeriksaan darah yang meliputi tahap pengumpulan sampel, penanganan dan pengelolaan sampel serta faktor pasien. Dalam penanganan dan pengelolaan sampel ada beberapa hal yang harus diperhatikan khususnya untuk pemeriksaan kreatinin darah. Salah satunya yaitu pada saat pemrosesan spesimen, untuk mendapatkan serum dengan cepat, darah di sentrifugasi dalam 30 menit setelah pengambilan darah. Bila darah di sentrifugasi setelah 2 jam dapat menyebabkan perubahan nilai kreatinin (I. P. Sari et al., 2018).

Sampel serum harus segera disimpan dalam kulkas suhu 2-4 °C, serta selama proses penyimpanan serum dimasukkan dalam tabung kering dan bersih serta ditutup rapat menggunakan parafin atau menggunakan wadah tertutup supaya stabilitas sampel serum tidak berubah (I. P. Sari et al., 2018). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 43 tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik menyebutkan

bahwa serum yang digunakan untuk pemeriksaan kadar kreatinin yang disimpan di dalam kulkas dengan suhu 4 °C stabil selama 24 jam, disimpan pada suhu 20-25 °C stabil selama 24 jam.

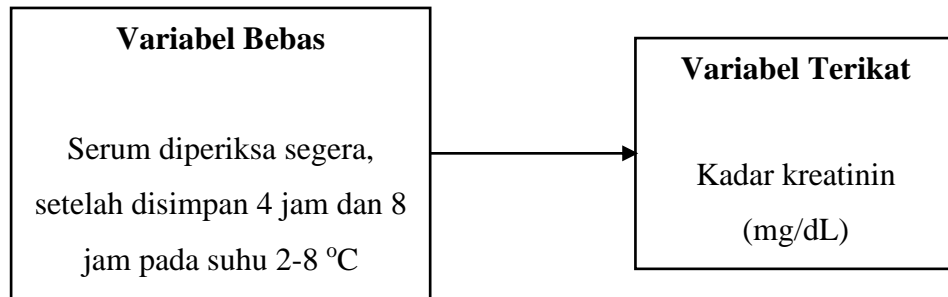
Faktor yang mempengaruhi stabilitas sampel antara lain, terjadinya kontaminasi oleh bakteri atau bahan kimia lain, terjadinya metabolisme oleh sel-sel hidup atau kontaminan pada sampel, terjadinya penguapan, suhu yang tidak sesuai dengan aturan, dan terkena paparan sinar matahari langsung (Permenkes, 2013).

## B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar kreatinin pada serum pasien hipertensi yang segera diperiksa, setelah disimpan selama 4 jam dan 8 jam pada suhu 2-8 °C.