

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Definisi Elektrolit

Elektrolit adalah senyawa di dalam larutan yang berdisosiasi menjadi partikel yang bermuatan (ion) positif atau negatif. Ion bermuatan positif disebut kation dan ion bermuatan negatif disebut anion. Cairan selalu mengandung muatan positif (kation) dan muatan negatif (anion) dalam jumlah yang sama. Keseimbangan keduanya disebut sebagai elektronetralitas. Sebagian besar proses metabolisme memerlukan dan dipengaruhi oleh elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan (Khairunnisa, 2022). Elektrolit berfungsi untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh, menjaga keasaman darah (pH), dan membantu aktifitas sel dan jaringan tubuh seperti saraf dan otot.

Ion yang paling banyak dalam cairan tubuh adalah Natrium (Na^+), kalium (K^+), klorida (Cl^-), dan bikarbonat (HCO_3^-). Terdapat juga ion-ion lain dalam jumlah yang lebih sedikit, yaitu kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan fosfat yang ikut memberi kontribusi bagi kandungan ion total cairan tubuh dan masing-masing juga berperan dalam fungsi-fungsi sel di luar fungsi ion-ion yang lebih banyak. Untuk mempertahankan keadaan fisiologis yang stabil rasio anion dengan kation serta konsentrasinya di setiap kompartemen harus seimbang dan relative menetap. Jenis elektrolit

yang berada di tiap kompartemen adalah sama tetapi konsentrasinya berbeda. Elektrolit utama di ekstrasel adalah Natrium dan Klorida, sedangkan elektrolit utama intrasel adalah Kalium dan Fosfat. Adanya perubahan konsentrasi elektrolit dan atau rasio anion dan kation akan menimbulkan perubahan aktivitas sel yang dapat membahayakan kehidupan.

Hanya sedikit pemeriksaan yang diperlukan untuk mengetahui status cairan elektrolit, yang secara fisiologis terkait dengan status asam basa dan gas darah. Permintaan pemeriksaan laboratorium tersering mencakup elektrolit Natrium, Kalium, Klorida dan Bikarbonat. Keempat elektrolit primer biasanya cukup untuk mengevaluasi status cairan dan asam basa dalam kombinasi dengan penentuan gas darah sesuai keperluan (Sacher & McPherson, 2017).

2. Natrium

Natrium merupakan kation utama dalam cairan ekstraseluler, yang memiliki fungsi untuk menahan air. Jika terdapat kelebihan Natrium di dalam cairan ekstraseluler maka jumlah air yang direabsorpsi oleh ginjal akan lebih banyak (Kee, 2008). Jumlahnya bisa mencapai 60 mmol per kilogram berat badan dan sebagian kecil (sekitar 1014 mmol/L) berada dalam cairan intrasel. Lebih dari 90% tekanan osmotik di cairan ekstrasel ditentukan oleh garam yang mengandung Natrium, khususnya dalam bentuk Natrium Klorida (NaCl) dan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) sehingga perubahan tekanan osmotik pada cairan ekstrasel

menggambarkan perubahan konsentrasi Natrium (Suryaningsih et al., 2019).

Perbedaan kadar Natrium intravaskuler dan interstitial disebabkan oleh keseimbangan *Gibbs Donnan*, sedangkan perbedaan kadar Natrium dalam cairan ekstrasel dan intrasel disebabkan oleh adanya transpor aktif dari Natrium keluar sel yang bertukar dengan masuknya kalium ke dalam sel (pompa Na^+ dan K^+) (Sacher & McPherson, 2017). Jumlah Natrium dalam tubuh merupakan gambaran keseimbangan antara Natrium yang masuk dan Natrium yang dikeluarkan. Pemasukan Natrium yang berasal dari diet melalui epitel mukosa saluran cerna dengan proses difusi dan pengeluarannya melalui ginjal atau saluran cerna atau keringat di kulit. Pemasukan dan pengeluaran Natrium perhari mencapai 48-144 mmol (Suryaningsih et al., 2019).

Ekskresi Natrium terutama dilakukan oleh ginjal. Pengaturan eksresi ini dilakukan untuk mempertahankan homeostasis Natrium, yang sangat diperlukan untuk mempertahankan volume cairan tubuh. Natrium difiltrasi bebas di glomerulus, direabsorpsi secara aktif 60-65% di tubulus proksimal bersama dengan H_2O dan klorida yang direabsorpsi secara pasif, sisanya direabsorpsi di lengkung henle (25-30%), tubulus distal (5%) dan duktus koligentes (4%). Sekresi Natrium di urine <1%.

3. Keseimbangan Natrium

Natrium merupakan elektrolit yang berperan besar dalam menentukan besarnya osmolalitas serum, karena bersifat aktif secara

osmotik. Keadaan hipoosmolalitas menggambarkan suatu keadaan hiponatremia, sebaliknya hiperosmolalitas menggambarkan keadaan hipernatremia(Rambert, 2014). Natrium sebagai kation utama dalam cairan ekstraseluler mampu menjaga keseimbangan tekanan osmotik cairan ekstraseluler dan juga menjaga keseimbangan asam basa cairan tubuh.

Natrium memiliki banyak fungsi dalam tubuh, diantaranya membantu mempertahankan cairan tubuh, bertanggung jawab terhadap konduksi impuls neoromuskular melalui pompa Natrium (Natrium masuk ke dalam sel pada saat kalium keluar untuk aktivitas seluler), Natrium juga terlibat dalam aktifitas enzim, dan mengatur keseimbangan asam-basa dengan cara menggabungkan ion klorida dan bikarbonat(Kee, 2008).

Tubuh memerlukan 2 sampai 4 g Natrium setiap hari. Masyarakat Amerika terbiasa mengkonsumsi Natrium sekitar 6 sampai 12 g per hari (90 sampai 240 mEq/l) dalam bentuk garam (NaCl). Satu sendok teh garam setara dengan 2,3 g Natrium (Kee, 2008)

Nilai rujukan Natrium (Yaswir & Ferawati, 2012) pada tabel 2 :

Tabel 1. Nilai Rujukan Natrium Sesuai Jenis Spesimen

Spesimen	Nilai Rujukan
Serum bayi	134 – 150 mmol/L
Serum anak dan dewasa	135 – 145 mmol/L
Urin anak dan dewasa	40 – 220 mmol/L
Cairan serebrospinal	136 – 150 mmol/L
Feces	< 10 mmol/hari

Istilah untuk ketidakseimbangan Natrium adalah hiponatremia

(kekurangan Natrium) dan hipernatremia (kelebihan Natrium).

a. Hiponatremia

Hiponatremia adalah kondisi kadar Natrium (sodium) dalam tubuh jauh di bawah batas normal, yaitu 135 mEq/L. Hiponatremia diakibatkan oleh ketidakmampuan ginjal untuk mengeluarkan beban air atau asupan air berlebih. Hal tersebut dapat menyebabkan kadar air tubuh meningkat, sehingga sel-sel membesar dan Natrium menjadi encer, bahkan berkurang. Natrium sendiri termasuk jenis elektrolit yang berperan menjaga keseimbangan air di dalam tubuh. Keseimbangan tersebut penting untuk otot dan saraf agar dapat berfungsi dengan baik. Natrium juga membantu menstabilkan tekanan darah (Ramadhany, 2022).

Beberapa faktor yang dapat memicu resiko terjadinya hiponatremia (Klikdokter, 2020) :

- 1) Usia. Bertambahnya usia dapat memicu terjadinya hiponatremia. Faktor tersebut termasuk perubahan yang terkait dengan usia, mengonsumsi pengobatan tertentu, dan meningkatnya kemungkinan untuk mengalami penyakit kronis yang dapat mengubah keseimbangan Natrium dalam tubuh.
- 2) Konsumsi obat-obatan tertentu. Beberapa jenis pengobatan dapat meningkatkan kemungkinan seseorang untuk mengalami hiponatremia, seperti obat-obatan diuretik, antidepresan, dan beberapa golongan pengobatan anti-nyeri.

- 3) Kondisi yang mengurangi ekskresi air dari tubuh. Beberapa jenis kondisi kesehatan tertentu dapat meningkatkan risiko terjadinya hiponatremia, termasuk penyakit ginjal, *syndrome of inappropriate anti-diuretic hormone* (SIADH), dan gagal jantung.
- 4) Aktivitas fisik yang intens. Aktivitas dengan intensitas tinggi seperti maraton dan triatlon dapat memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami hiponatremia.
- 5) Mengonsumsi air yang berlebih. Karena Natrium juga dapat dikeluarkan dari tubuh pada saat berkeringat, mengonsumsi air berlebihan pada saat melakukan aktivitas ketahanan seperti maraton dan triatlon dapat menurunkan kadar Natrium dalam darah.
- 6) Dehidrasi. Mengonsumsi cairan dalam jumlah yang terlalu sedikit juga dapat menyebabkan masalah kesehatan. Bila seseorang mengalami dehidrasi, tubuh kehilangan cairan dan elektrolit.
- 7) Perubahan hormonal. Adanya kondisi insufisiensi adrenal dapat memengaruhi kemampuan kelenjar adrenal untuk memproduksi hormon yang dapat menjaga keseimbangan Natrium, kalium, dan air dalam tubuh. Selain itu, kadar hormon tiroid yang rendah juga dapat menyebabkan kadar Natrium dalam darah yang rendah.

b. Hipernatremia

Hipernatremia adalah kondisi peningkatan kadar plasma Natrium melebihi 145 mmol/l (Johan, 2021). Hipernatremia dapat disebabkan

oleh kehilangan cairan (*hipovolemik*), kelebihan asupan Natrium (*euvolemik*), atau kelebihan asupan air dan Natrium (*hipervolemik*). Populasi yang berisiko mengalami hipernatremia adalah bayi, anak, lansia, serta pasien dengan keterbatasan fisik dan mental (Seay et al., 2020).

Hipernatremia biasanya disebabkan oleh hilangnya air dalam tubuh. Hal ini dapat terjadi karena berkurangnya asupan air atau meningkatnya kehilangan air, kondisi ini dapat terjadi pada beberapa keadaan, diantaranya demensia, depresi berat atau gangguan kejiwaan lainnya, konsumsi obat penenang pasien, gangguan otak yang memengaruhi rasa haus dan produksi ADH seseorang (misalnya, penyakit Parkinson, tumor otak).

Peningkatan kehilangan air oleh tubuh juga dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti keluarnya air melalui saluran pencernaan, urin, atau melalui jalan lain, diantaranya disebabkan oleh diare, muntah, demam, keringat berlebih, luka bakar yang parah, napas sangat cepat, obat-obatan diuretik, penyakit ginjal, peningkatan kadar glukosa darah. (Braun et al., 2015).

4. Pemeriksaan Laboratorium

Layanan pemeriksaan di laboratorium klinik mencakup permintaan pemeriksaan, persiapan pasien, pengambilan spesimen, transportasi spesimen, penyimpanan spesimen, pengolahan spesimen dan pemeriksaan spesimen klinik maupun interpretasi hasil sampai dengan pelaporan hasil

pemeriksaan (Permenkes, 2013)

Pemeriksaan laboratorium meliputi tahap-tahap praanalitik, analitik dan pascaanalitik.

a. Tahap Praanalitik

1) Formulir permintaan pemeriksaan

Tahapan ini petugas laboratorium melakukan pengecekan kesesuaian identitas pasien, identitas pengirim, nomor laboratorium, tanggal pemeriksaan, jenis pemeriksaan yang diminta sudah lengkap dan jelas.

2) Persiapan pasien

Persiapan pasien mempengaruhi pemeriksaan laboratorium sehingga persiapan sebelum pengambilan spesimen sebaiknya pagi hari pada keadaan basal. Persiapan lain seperti menghindari aktifitas fisik dan variasi diurnal karena perubahan kadar analit dapat terjadi sepanjang hari. Aktifitas fisik menyebabkan terjadinya pemindahan cairan tubuh antara kompartemen di dalam pembuluh darah dan interstial.

3) Pengambilan spesimen

Sebelum pengambilan sampel diberikan penjelasan kepada pasien mengenai prosedur yang akan dilakukan dan meminta persetujuan pasien untuk dilakukan pengambilan spesimen. Pengambilan spesimen perlu diperhatikan antara lain peralatan, wadah, penggunaan antikoagulan dan pengawet, waktu pengambilan,

lokasi pengambilan yang tepat, ketepatan volume untuk kebutuhan pemeriksaan, teknik pengambilan spesimen dengan cara yang benar, serta identitas sesuai dengan data pasien.

4) Penanganan spesimen

Penanganan spesimen di laboratorium antara lain :

a) Pengolahan serum dengan membiarkan darah membeku terlebih dahulu pada suhu kamar 20-30 menit, kemudian disentrifus selama 5-15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Pemisahan serum dilakukan paling lambat 2 jam setelah pengambilan spesimen, serta serum yang akan dilakukan pemeriksaan bebas dari hemolisis, ikterik dan lipemik (Permenkes, 2013).

b) Penyimpanan dan pengiriman termasuk dalam penanganan spesimen. Spesimen yang sudah diambil harus segera diperiksa, karena stabilitasnya dapat berubah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas spesimen antara lain kontaminasi kuman atau bahan kimia, terjadinya metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, adanya penguapan, pengaruh suhu dan paparan sinar matahari (Hartini & Suryani, 2016).

Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa. Persyaratan penyimpanan beberapa spesimen untuk pemeriksaan laboratorium harus memperhatikan jenis

spesimen, antikoagulan atau pengawet, wadah dan stabilitasnya (Depkes, 2008).

Beberapa cara penyimpanan spesimen :

- i. Disimpan pada suhu kamar
- ii. Disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 2-8 °C
- iii. Dibekukan pada suhu -20 °C, -70 °C, atau -120 °C (jangan sampai terjadi beku ulang)
- iv. Penyimpanan spesimen darah sebaiknya dalam bentuk serum

Persyaratan penyimpanan spesimen untuk pemeriksaan elektrolit (Na, K, Cl) harus memperhatikan jenis spesimen, antikoagulan atau pengawet, wadah dan stabilitasnya seperti pada tabel 3.

Tabel 2. Persyaratan Penyimpanan Spesimen Menurut *Good Laboratory Practice (GLP)*

Jenis Pemeriksaan	Spesimen		Antikoagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
Klinik Klinik					
Na, K, Cl	Serum	1 ml	-	Gelas atau Plastik	a. 20-25 °C (14 hari) b. 4 °C (14 hari)

Sumber : (Depkes, 2008)

b. Tahap Analitik

1) Metode pemeriksaan

Beberapa metode yang digunakan untuk pemeriksaan kadar elektrolit dalam darah antara lain :

(a) spektrofotometer emisi nyala (*Flame Emission*)

Spectrophotometry/FES)

(b) Spektrofotometer berdasarkan aktivasi enzim

(c) Spektrofotometer atom serapan (*Atomic Absorption Spectrophotometry/AAS)*

(d) Elektoda ion selektif (*Ion Selective Electrode/ISE)*

Metode pemeriksaan yang sering digunakan adalah metode elektroda ion selektif (ISE) . Data dari *College of American Pathologists (CAP)* pada 5400 laboratorium yang memeriksa Natrium dan kalium, lebih dari 99 % menggunakan metode ISE. Metode ISE mempunyai akurasi yang baik, koefisien variasi kurang dari 1,5%, kalibrasi dapat dipercaya dan mempunyai program pemantapan mutu yang baik. Metode ISE ada 2 macam, yaitu ISE direk dan ISE indirek. ISE direk memeriksa secara langsung pada sampel serum, plasma dan darah utuh. Metode direk umumnya digunakan pada laboratorium gawat darurat.

Prinsip pemeriksaan metode ISE menggunakan potensiometri yaitu dengan mengukur tegangan potensial dari ion tertentu dalam larutan. Pada dasarnya alat yang menggunakan metode ISE untuk menghitung kadar ion sampel dengan membandingkan kadar ion yang tidak diketahui nilainya dengan kadar ion yang diketahui nilainya. Membran ion selektif pada alat mengalami reaksi dengan elektrolit sampel. Membran merupakan penukar ion, bereaksi terhadap perubahan listrik ion sehingga menyebabkan perubahan

potensial membran. Perubahan potensial membran ini diukur, dihitung menggunakan persamaan Nerst, hasilnya kemudian dihubungkan dengan amplifier dan ditampilkan oleh alat.

$$E = E' = \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \cdot 1n (f1 - c1)$$

Keterangan :

E = Potensial elektrik yang diukur

E' = Sistem e.m.f pada larutan standar

R = Konstanta Gas (8,31 J/Kmol)

T = Suhu

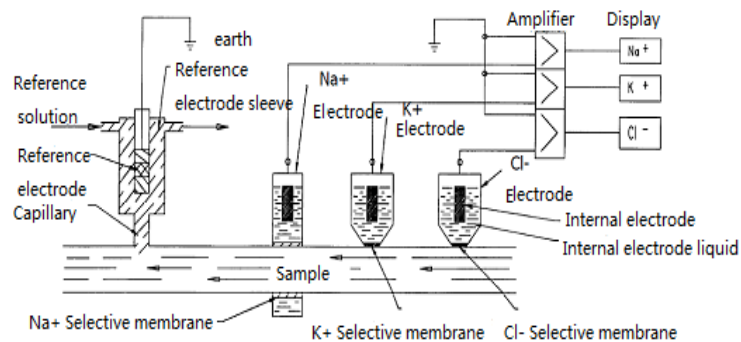
n = Valensi ion yang diukur

F = Konstanta Faraday (96,496 A.s/g)

f1 = Koefisien aktifitas

c1 = Konsentrasi ion yang diukur

Elektroda ion selektif terhubung dengan elektroda referensi untuk membentuk sistem pengukuran. Ketika elektroda selektif ion dengan elektroda pembanding di tempatkan dalam larutan sampel maka akan timbul perbedaan potensial. Perbedaan konsentrasi ion antara bagian dalam (*inner*) elektrolit dengan sampel menyebabkan terbentuknya potensial elektro-kimia pada membran selektif. Potensial elektroda pada bagian dalam (*inner*) elektrolit kemudian dihubungkan dengan *amplifier*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prinsip Pengukuran Elektrolit Metode *Ion Selective Electrode* (ISE)

2) Alat/Instrumen

Diantara faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan adalah peralatan laboratorium. Peralatan laboratorium harus dilakukan kalibrasi secara berkala. Kalibrasi peralatan pertama kali dilakukan saat awal pemrograman dan uji fungsi. Selanjutnya dilakukan kalibrasi secara rutin minimal 1 kali dalam setahun atau sesuai dengan pedoman pabrik prasarana dan alat kesehatan serta ketentuan peraturan perundang-undangan sesuai instruksi pabrik. Kalibrasi peralatan dapat dilakukan oleh teknisi penjual alat, petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dan sudah dilatih, atau oleh institusi yang berwenang melakukan kalibrasi (Permenkes, 2013)

Kalibrasi, fungsi peralatan dan sistem analitik secara berkala harus dipantau dan dibuktikan memenuhi syarat/sesuai standar laboratorium harus mempunyai dokumentasi untuk pemeliharaan, tindakan pencegahan sesuai rekomendasi pabrik pembuat. Semua instruksi pabrik untuk penggunaan dan pemeliharaan alat harus

sepenuhnya dipenuhi (Permenkes, 2013).



Gambar 2. Roche AVL 9180 Series Electrolyte Analyzers

3) Reagen

Reagen adalah zat kimia yang digunakan dalam suatu reaksi untuk mendeteksi, mengukur, memeriksa, dan menghasilkan zat lain (Depkes, 2008). Reagen harus diperlakukan sesuai aturan yang diberikan pabrik pembuatnya termasuk cara penyimpanan, penggunaan dan tanggal kadaluarsa serta kondisi fisiknya .

4) Bahan Kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari di laboratorium (Depkes, 2008).

Bahan kontrol dapat dibedakan menjadi :

a) Sumber bahan kontrol

Berdasarkan sumbernya bahan kontrol dapat berasal dari manusia, hewan dan bahan kimia murni.

b) Bentuk bahan kontrol

Berdasarkan bentuknya bahan kontrol dibedakan menjadi

bentuk cair, bentuk padat bubuk (liofilisat), dan bentuk strip.

c) Cara pembuatan

Berdasarkan cara pembuatan bahan kontrol ada yang dibuat sendiri dan bentuk yang sudah jadi.

c. Tahap Pascaanalitik

Kegiatan pascaanalitik meliputi pencatatan, pelaporan hasil, administrasi dan dokumentasi.

1) Pencatatan hasil pemeriksaan

Pencatatan hasil pemeriksaan dilakukan setelah pemeriksaan selesai dilakukan, kemudian dilakukan interpretasi hasil dan analisis data. Apabila semua tahapan sudah dilakukan dengan baik maka hasil tersebut dapat dinyatakan benar dan hasil dapat diserahkan kepada pasien.

2) Pelaporan hasil pemeriksaan

Pelaporan merupakan tahap penyerahan hasil pemeriksaan kepada dokter yang meminta pemeriksaan. Pelaporan hasil dipastikan tidak salah transkrip, harus terbaca dengan jelas, nilai rujukan harus sesuai dengan metode yang digunakan, dan pemberian tanda untuk hasil diluar rentang nilai rujukan.

3) Administrasi dan dokumentasi

Administrasi dan dokumentasi merupakan tahap penyimpanan hasil yang telah dikeluarkan dan diserahkan kepada pasien ke dalam dokumen laboratorium.

5. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah terjadinya peningkatan tekanan darah di dalam arteri. Seseorang dikatakan menderita hipertensi apabila tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg, pada pemeriksaan yang berulang. Tekanan darah sistolik merupakan pengukur utama dalam menentukan diagnosis hipertensi (Hastuti & Kep, 2020).

Hipertensi merupakan suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan (Hastuti & Kep, 2020). Peningkatan tekanan darah dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti stroke, penyakit arteri koroner dan gagal ginjal (Rahmadhani, 2021).

Klasifikasi hipertensi pada dewasa berdasarkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	120 – 129	80 – 84
Normal Tinggi	130 – 139	85 – 89
Hipertensi Derajat 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensi Derajat 2	160 – 179	100 – 109
Hipertensi Derajat 3	≥ 180	≥ 110

Sumber : (Hastuti & Kep, 2020)

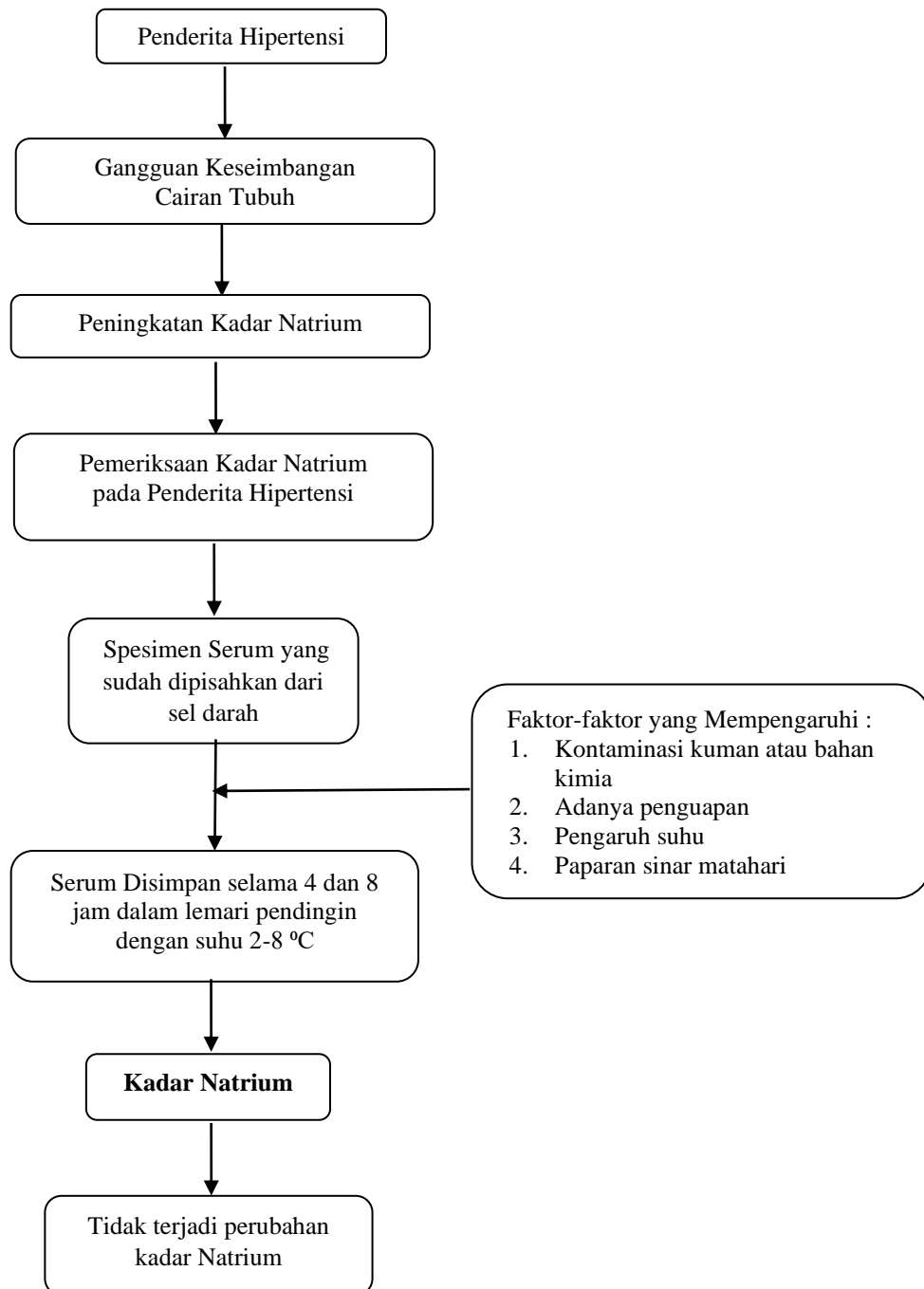
Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya hipertensi dibagi dalam dua kelompok besar yaitu faktor yang tidak dapat dikendalikan seperti jenis kelamin, usia, genetik, ras dan faktor yang dapat dikendalikan seperti pola makan, kebiasaan olahraga, konsumsi garam, kopi, alkohol dan stres. Untuk terjadinya hipertensi perlu peran faktor risiko tersebut secara bersama-sama (*common underlying risk factor*), dengan kata lain satu faktor risiko saja belum cukup menyebabkan timbulnya hipertensi (Nuraeni, 2019).

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah. Berdasarkan hasil penelitian (Wahyuni, 2013), perempuan cenderung menderita hipertensi daripada laki-laki. Pada penelitian tersebut sebanyak 27,5% perempuan mengalami hipertensi, sedangkan untuk laki-laki hanya sebesar 5,8%. Perempuan akan mengalami peningkatan risiko tekanan darah tinggi (hipertensi) setelah menopause usia di atas 45 tahun. Usia juga salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah. Semakin tua seseorang maka semakin besar risiko terserang hipertensi. Hal ini terjadi karena pada usia tersebut arteri besar kehilangan kelenturannya dan menjadi kaku karena itu darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh darah yang sempit daripada biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan darah (Novitaningtyas et al., 2014). Faktor genetik juga dapat mempengaruhi terjadinya hipertensi, seseorang yang memiliki riwayat keluarga hipertensi mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita hipertensi, sekitar 30-60%

variasi pada tekanan darah di berbagai individu disebabkan oleh efek faktor genetik (Singh et al., 2010).

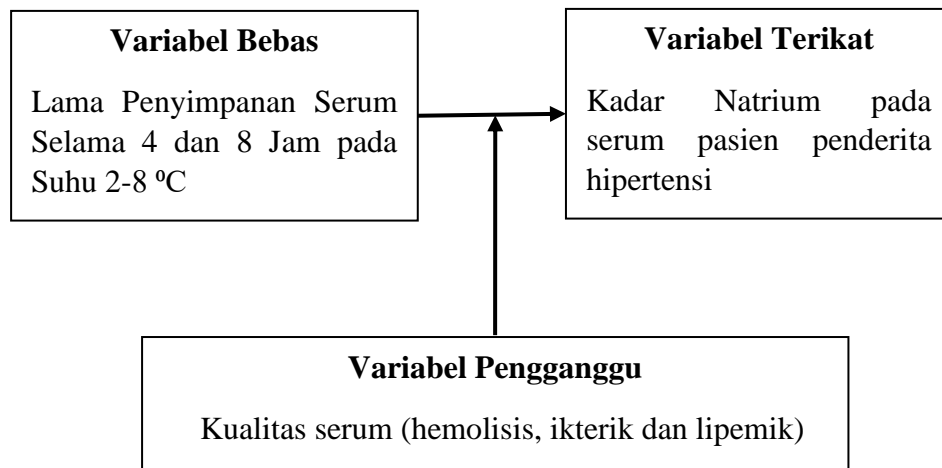
Faktor lain yang dapat menyebabkan hipertensi antara lain penyakit ginjal (5-10%), kelainan hormonal atau pemakaian obat tertentu (misalnya pil KB) (1-2%), kegemukan (obesitas), gaya hidup yang tidak aktif (malas berolah raga), stres, alkohol atau garam dalam makanan. Stres cenderung menyebabkan kenaikan tekanan darah untuk sementara waktu, jika stres telah berlalu, maka tekanan darah biasanya akan kembali normal (Ilyas, 2016). Faktor lain yang berpengaruh adalah aktifitas fisik. Kurangnya aktifitas fisik meningkatkan risiko hipertensi karena meningkatkan risiko kelebihan berat badan. Orang yang kurang melakukan aktivitas fisik juga cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga otot jantungnya harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi. Makin keras dan sering otot jantung harus memompa, makin besar tekanan yang dibebankan pada arteri.

B. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori (Depkes, 2008), (Ramadia Eka Putri, 2021), (Rahmadhani, 2021)

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah Kadar Natrium pada pasien hipertensi yang diperiksa segera, setelah disimpan 4 dan 8 jam pada suhu 2-8 °C tidak mengalami perubahan