

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Elektrolit

Elektrolit adalah senyawa di dalam larutan yang di sebut kation bermuatan positif dan anion bermuatan negatif. Keseimbangan keduanya disebut sebagai elektronetralitas. Elektrolit dalam cairan tubuh dapat berupa kation misalnya Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} dan berupa anion misalnya Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- , SO_4^{2-} dan laktat. Pada cairan ekstrasel kation utama adalah Na^+ dan anion utama adalah Cl^- dan HCO_3^- , sedangkan pada cairan intrasel kation utama adalah K^+ . Sebagian besar proses metabolisme memerlukan dan elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan. (Darwis, 2008)

Tabel 2. Kadar Elektrolit dalam Cairan Ekstrasel dan Intrasel (Sacher R.A, 2002)

	Plasma mEq/L	Cairan Intenstitial mEq/L	Cairan Intraseluler mEq/L
Na^+	140	148	13
K^+	4,5	5,0	140
Ca^{2+}	5,0	4,0	1×10^{-7}
Mg^{2+}	1,7	1,5	7,0
Cl^-	104	115	3,0
HCO_3^-	24	27	10
SO_4^{2+}	1,0	1,2	...
PO_4^{2-}	2,0	2,3	107
Protein	15	8	40
Anion Organik	5,0	5,0	...

2.1.1 Fisiologi Elektolit (Na^+ , K^+ , Cl^-)

1. Natrium (Na^+)

Natrium adalah kation terbanyak dalam cairan ekstrasel, jumlahnya bisa mencapai 60 mEq per kilogram berat badan dan sebagian kecil (sekitar 10-14 mEq/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. (Darwis D, 2008)

Kandungan natrium tubuh total seorang pria dengan berat rata-rata 70 kg kira-kira sebesar 3.700 mmol, 75% diantaranya dapat tergantikan, seperempat bagian dari natrium tubuh tersebut dikatakan tidak tergantikan, yang artinya natrium tersebut tergabung di dalam jaringan, seperti tulang, dan memiliki laju pergantian yang rendah. Sebagian besar natrium yang tergantikan berada dalam cairan ekstrasel (Linda, 2015)

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 $<1\%$. Aldosteron menstimulasi tubulus distal untuk mereabsorpsi natrium bersama air secara pasif dan mensekresi kalium pada sistem renin-angiotensin-aldosteron untuk mempertahankan elektroneutralitas (Kee J. L, 2003)

2. Kalium

Kalium merupakan kation yang memiliki jumlah yang sangat besar dalam tubuh dan terbanyak berada di intrasel. Kalium berfungsi dalam sintesis protein, kontraksi otot, konduksi saraf, pengeluaran hormon, transpot cairan, dan perkembangan janin. Sekitar 98% jumlah kalium dalam tubuh berada di dalam cairan intrasel. Konsentrasi kalium intrasel sekitar 145 mEq/L dan konsentrasi kalium ekstrasel 4-5 mEq/L (sekitar 2%). Jumlah konsentrasi kalium pada orang dewasa berkisar 50-60 per kilogram berat badan (3000-4000 mEq). Jumlah kalium ini dipengaruhi oleh umur dan jenis kelamin. Jumlah kalium pada wanita 25% lebih kecil dibanding pada laki-laki dan jumlah kalium pada orang dewasa lebih kecil 20% dibandingkan pada anak-anak (Rismawati Yaswir, 2012)

Kalium sangat dibutuhkan tubuh manusia dalam jumlah sedikit, namun jika kadar kalium dalam darah berkurang dapat menyebabkan beberapa gangguan dalam tubuh, seperti gangguan gastrointestinal,

gangguan sistim kardiovaskuler dan gangguan metabolisme. Jika kadar kalium mengalami peningkatan dapat menyebabkan beberapa gangguan seperti kelemahan otot, penurunan kesadaran dan kelumpuhan otot atau sistem pernapasan (Pogniage, 2015)

Jumlah kalium dalam tubuh merupakan cermin keseimbangan kalium yang masuk dan keluar. Pemasukan kalium melalui saluran cerna tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Orang dewasa pada keadaan normal mengkonsumsi 60-100 mEq kalium perhari (hampir sama dengan konsumsi natrium). Kalium difiltrasi di glomerulus, sebagian besar (70-80%) direabsorpsi secara aktif maupun pasif di tubulus proksimal dan direabsorpsi bersama dengan natrium dan klorida di lengkung henle. Kalium dikeluarkan dari tubuh melalui traktus gastrointestinal kurang dari 5%, kulit dan urine mencapai 90% (Genong, 2005).

3. Klorida

Klorida merupakan anion utama dari cairan ekstraseluler, ditemukan lebih banyak pada kompartemen interstitial dan cairan limfoid daripada dalam darah. Klorida juga merupakan bagian dari cairan sekresi lambung dan pankreas, keringat, kantung empedu, dan air liur. Natrium dan klorida merupakan komposisi elektrolit terbesar dalam cairan ekstraseluler dan berperan dalam menentukan tekanan osmotik. Klorida diproduksi dalam lambung, yang dikombinasikan

dengan hidrogen untuk membentuk asam hidroklorida. Kontrol klorida tergantung dari intake klorida, ekskresi, dan absorpsi ion tersebut dari ginjal. Klorida dalam jumlah kecil dibuang dalam feses (Guyton A.C and Hall J.E, 2008)

Jumlah klorida pada orang dewasa normal sekitar 30 mEq per kilogram berat badan. Sekitar 88% klorida berada dalam cairan ekstraseluler dan 12% dalam cairan intrasel. Konsentrasi klorida pada bayi lebih tinggi dibandingkan pada anak-anak dan dewasa. Orang dewasa pada keadaan normal rerata mengkonsumsi 50-200 mEq klorida per hari, dan ekskresi klorida bersama feses sekitar 1-2 mEq perhari. Drainase lambung atau usus pada diare menyebabkan ekskresi klorida mencapai 100 mEq perhari. Kadar klorida dalam keringat bervariasi, rerata 40 mEq/L. Bila pengeluaran keringat berlebihan, kehilangan klorida dapat mencapai 200 mEq per hari. Ekskresi utama klorida adalah melalui ginjal (Rismawati Yaswir, 2012)

2.1.2. Fungsi Elektrolit (Na, K, Cl)

1. Fungsi Natrium (Na)

Fungsi natrium adalah memelihara tekanan osmotik cairan ekstraseluler dan berhubungan dengan cairan tubuh serta membantu fungsi neuromuskuler. Natrium juga membantu memelihara keseimbangan asam-basa. berkurangnya natrium tubuh (hiponatriemia)

secara akut menimbulkan gejala-gejala hipovolemia, syok dan kelainan jantung terkait seperti takikardi. Pada keadaan yang lebih kronis, hiponatremia menyebabkan kelainan susunan syaraf pusat (kebingunan dan kelainan mental).

Kekurangan natrium dapat terjadi karena beberapa abnormalitas. Terdapat penyakit ginjal yang disertai pengeluaran garam atau penyakit ginjal lain yang mengganggu kemampuan ginjal mengatur elektrolit. Suatu gangguan yang sering adalah pemakaian jangka panjang diuretik pada pasien yang juga membatasi makan garam. Natrium juga dapat keluar dari permukaan tubuh, misalnya melalui saluran cerna (muntah, pengisapan nasogastrik, fistula usus, diare kronis) atau kulit (berkeringat pada kulit normal, pengeluaran melalui luka bakar) (Kurtanti 2005).

2. Fungsi Klorida (Cl)

Fungsi klorida adalah membantu regulasi volume darah, tekanan arteri dan keseimbangan asam basa (asidosis-alkalosis). Kadar klorida menurun misalnya sekresi cairan lambung yang berlebihan dapat menyebabkan alkalosis metabolik, sedang retensi klorida atau makan dengan garam berlebihan dapat menimbulkan hiperkloremia dengan asidosis metabolik, penggunaan obat yang dapat meninggikan kadar klorida atau menurunkan kadar klorida seperti thisid, furosemid, bikarbonat harus dihentikan sebelum pemeriksaan kadar klorida.

Klorida jarang diperiksa tersendiri tetapi biasanya bersmasama dengan elektrolit lain. Peningkatan kadar klorida dapat terjadi pada nephritis, obstruksi kelenjar prostat dan dehidrasi. Kadar rendah ditemukan pada gangguan fungsi gastrointetinal dan ginjal. (Anwari, 2007).

3. Fungsi Kalium (K)

Fungsi kalium adalah memelihara keseimbangan osmotik dalam sel, meregulasi aktifitas otot, enzim dan keseimbangan asam basa. Kalium merupakan kation utama dalam sel. Hiperkalemia dapat terjadi pada kerusakan ginjal seperti pada cedera mekanis yang berat. Selain itu, pasien dengan gagal ginjal dan gangguan eksresi kalium dapat mengalami kelebihan melalui makanan tidak dibatasi. Gambaran klinis kelainan kalium dapat merupakan gangguan yang paling mengancam nyawa dibandingka yang lain. Gejala berkaitan dengan sistem saraf dan otot jantung, rangka dan polos. Semua jaringan ini menggunakan kalium untuk mengatur eksitabilitas selnya. (Assa, 2012)

2.1.3 Faktor-Faktor Yang mempengaruhi kadar elektrolit (Na, K, Cl)

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemeriksaan elektrolit yang terbagi dalam faktor pra analitik, analitik dan pasca analitik.

a. Faktor pra analitik

1) Persiapan pasien

Persiapan pasien sangat perlu sebelum dilakukan pemeriksaan. Sebelum pengambilan bahan untuk pemeriksaan elektrolit (Na, K, Cl) penderita perlu dipersiapkan, diinformasikan, serta diberi penjelasan seperlunya mengenai tindakan yang akan dikerjakan. Beberapa keadaan yang dapat mempengaruhi hasil elektrolit darah (Na, K, Cl) antara lain : aktifitas fisik, puasa, stress, suhu, usia, dan sakit (Good Laboratory Practice, 2008).

2) Pengambilan sampel

Pengambilan sampel yang akan dilakukan dengan dua kali perlakuan pada pasien. Pertama dengan perlakuan pasien tidak menggenggam tangan dan kedua dengan perlakuan pasien menggenggam tangan. Tindakan ini dilakukan agar mendapatkan perbedaan hasil antara menggenggam dan tidak menggenggam tangan. Nilai kalium dapat meninggi apabila pasien berulang-ulang membuka dan menutup genggamannya secara kuat sementara tourniquet terpasang untuk pungsi vena. Apabila diambil dengan benar serum yang tidak hemolisis merupakan spesimen yang baik untuk penentuan elektrolit. Trombosit mengandung kalium yang dalam keadaan normal dikeluarkan ke dalam serum pada pembentukan bekuan, sehingga serum diperkirakan memiliki

nilai kalium yang sedikit lebih tinggi daripada plasma pada orang yang sama.

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sebelum banyak melakukan aktifitas fisik. Bila tidak mungkin di usahakan untuk mengambil darah pada waktu yang sama, misalnya pengambilan sampel pukul 11.00. pemeriksaan ulang juga dilakukan pada pukul 11.00. karena hasil pemeriksaan kalium juga dipengaruhi oleh perubahan analit dari waktu ke waktu (variasi diurnal), dan meminimalkan variasi intra individu. Pada pengambilan sampel sebaiknya pasien diambil pada posisi duduk atau berbaring. Pengambilan sampel darah vena dapat menggunakan spuit ataupun vakutainer (tabung vakum hampa udara).

3) Pengiriman dan penanganan sampel

Setelah darah diambil segera kirim ke laboratorium, darah dalam wadah segera dipindahkan ke tabung sentrifus dan diputar selama 10-15 menit dengan kecepatan 3000 rpm, kemudian serum segera dipisahkan. Sampel yang hemolisis tak dapat diperiksa untuk analisa elektrolit karena kalium keluar dari eritrosit. Jika sampel bercampur dengan antikoagulan pada suhu kamar, maka nilai kalium akan turun karena sel-sel memakai glukosa mendorong kalium ke dalam sel. Pemberian nomor atau label

pasien harus benar-benar cermat dan teliti, karena kekeliruan dalam hal ini akan berakibat fatal.

b. Faktor analitik

1) Persiapan reagen

Sebelum menggunakan reagen hendaknya diperhatikan beberapa hal yang penting. Keadaan fisik reagen perlu diamati terlebih dahulu mengenai kemasan dan masa kadaluwarsanya. Reagen yang kemasannya rusak dan masa kadaluwarsanya sudah tercapai sebaiknya tidak dipergunakan. Suhu penyimpanan reagen yang baik di dalam almari pendingin (suhu 2-8°C) atau sesuai dengan anjuran dari petunjuk tertulis yang ada pada kemasan atau di dalam kit reagen yang digunakan. (Witono Santoso, dkk. 1999).

2) Peralatan

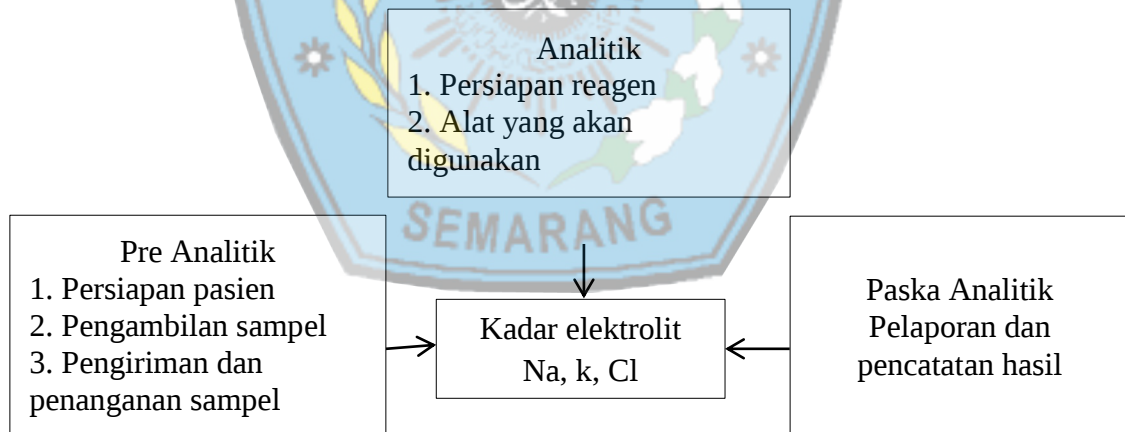
Sebelum menggunakan alat perlu diperhatikan beberapa hal penting. Alat yang digunakan harus sudah terkalibrasi dengan baik. Pemeriksaan bahan kontrol perlu dilakukan sebelum pemeriksaan terhadap sampel. Hal penting lainnya adalah mengikuti seluruh rangkaian protap pemakaian alat yang telah dibakukan.

c. Faktor paska analitik

Faktor paska analitik menjadi sangat penting artinya mengingat seluruh rangkaian pemeriksaan akan menjadi tidak memiliki arti sama sekali apabila pencatatan dan pelaporan hasil tidak sesuai dengan hasil riil yang didapatkan. Melaporkan hasil apa adanya tanpa ada rekayasa hasil merupakan sebuah keharusan untuk memberikan gambaran klinis yang sebenarnya dari pasien yang diperiksa.

2.2 Kerangka Teori

Berdasarkan atas seluruh pustaka yang ada kerangka teori penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka teori

2.3. Kerangka konsep

Kerangka konsep penelitian ini tersusun atas sebuah variable bebas yaitu menggenggam dan tidak menggenggam tangan dan variable terikat kadar elektrolit darah (Na^+ , K^+ , Cl^-) yang digambarkan sebagaimana pada sekema berikut :



Gambar 2. Kerangka konsep

