

Tinjauan Kepustakaan

KESEIMBANGAN ASAM BASA



Oleh:

Putu Aksa Viswanatha (1202006111)

Pembimbing

dr. Kadek Agus Heryana Putra, Sp. An

DALAM RANGKA MENJALANI KEPANITERAAN KLINIK MADYA

BAGIAN/SMF ILMU ANESTESIA DAN TERAPI INTESIF

FK UNUD/RSUP SANGLAH

2017

KATA PENGANTAR

Ucapan puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tinjauan kepustakaan berjudul “Keseimbangan Asam Basa” tepat pada waktunya. Adapun tinjauan pustaka ini disusun dalam rangka penugasan Kepaniteraan Klinik Madya Bagian/SMF Ilmu Anestesi dan Terapi Intesif FK Unud/RSUP Sanglah.

Penulis menyadari penulisan laporan ini tidak terlepas dari bantuan pihak-pihak yang turut membantu:

1. dr. I Ketut Sinardja, Sp.An, KIC selaku Kepala Bagian/SMF dan dr. I Gede Budiarta, Sp.An, KMN selaku Koordinator Pendidikan di bagian Ilmu Anestesi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar yang telah memberikan saya kesempatan untuk belajar di bagian ini;
2. dr. Kadek Agus Heryana Putra, Sp.An selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan, kritik, dan saran dalam pembuatan tinjauan pustaka ini;
3. Dokter-dokter residen yang juga turut membimbing dalam pembelajaran mengenai tinjauan pustaka ini; dan
4. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam penyusunan tinjauan pustaka ini.

Penulis berharap semoga laporan tinjauan pustaka ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Penulis berharap agar mendapat kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk kemajuan bersama.

Denpasar, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Asam	2
2.2 Basa	2
2.3 Keseimbangan Asam dan Basa	3
2.4 Pengaturan Keseimbangan Asam dan Basa	3
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan Asam dan Basa.....	5
2.6 Gangguan Keseimbangan Asam Basa.....	7
BAB III PENUTUP	12
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

Asam dan Basa merupakan dua golongan zat kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Berkaitan dengan sifat asam basa, larutan dikelompokkan dalam tiga golongan, yaitu bersifat asam, bersifat basa, dan bersifat netral. Asam dan basa memiliki sifat-sifat yang berbeda, sehingga dapat kita bisa menentukan sifat suatu larutan. Sifat asam basa suatu larutan juga dapat ditentukan dengan mengukur pH-nya. pH merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan.¹

Larutan asam memiliki pH kurang dari 7, larutan basa memiliki pH lebih dari 7, sedangkan larutan netral memiliki pH 7. pH suatu larutan dapat ditentukan dengan indikator pH atau dengan pH meter. Menurut penjelasan tersebut menjelaskan tentang keseimbangan asam basa serta berbagai macam faktor atau hal - hal yang berkaitan dengan keseimbangan asam basa.

Keseimbangan asam basa merupakan hal yang penting bagi tubuh karena dapat mempengaruhi fungsi organ vital.² Gangguan keseimbangan asam basa yang berat, dapat mempengaruhi kelangsungan hidup pasien. Derajat keasaman (pH) darah manusia normalnya berkisar antara 7.35 hingga 7.45. Tubuh manusia mampu mempertahankan keseimbangan asam dan basa agar proses metabolisme dan fungsi organ dapat berjalan optimal. Keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia diatur oleh dua sistem organ yakni paru dan ginjal.³

BAB II

ISI

2.1. Asam

Asam didefinisikan sebagai zat yang dapat memberikan ion H^+ ke zat lain (disebut sebagai donor proton), sedangkan basa adalah zat yang dapat menerima ion H^+ dari zat lain (disebut sebagai akseptor proton). Suatu asam baru dapat melepaskan proton bila ada basa yang dapat menerima proton yang dilepaskan. Satu contoh asam adalah asam hidroklorida (HCL), yang berionasi dalam air membentuk ion- ion hidrogen (H^+) dan ion klorida (CL^-) demikian juga, asam karbonat (H_2CO_3) berionisasi dalam air membentuk ion H^+ dan ion bikarbonat (HCO_3^-).¹

Asam kuat adalah asam yang berdisosiasi dengan cepat dan terutama melepaskan sejumlah besar ion H^+ dalam larutan, contohnya adalah HCL. Asam lemah mempunyai lebih sedikit kecenderungan untuk mendisosiasikan ion-ionnya dan oleh karena itu kurang kuat melepaskan H^+ , contohnya adalah H_2CO_3 .¹

2.2. Basa

Basa adalah ion atau molekul yang menerima ion hidrogen. Sebagai contoh, ion bikarbonat (HCO_3^-), adalah suatu basa karena dia dapat bergabung dengan satu ion hidrogen untuk membentuk asam karbonat (H_2CO_3).¹ Protein- protein dalam tubuh juga berfungsi sebagai basa karena beberapa asam amino yang membangun protein dengan muatan akhir negatif siap menerima ion-ion hidrogen. Protein hemoglobin dalam sel darah merah dan protein dalam sel-sel tubuh yang lain merupakan basa-basa tubuh yang paling penting.¹

Basa kuat adalah basa yang bereaksi secara cepat dan kuat dengan H^+ . Oleh karena itu dengan cepat menghilangkannya dari larutan. Contoh yang khas adalah OH^- , yang bereaksi dengan H^+ untuk membentuk air (H_2O). Basa lemah yang khas adalah HCO_3^- karena HCO_3^- berikatan dengan H^+ secara jauh lebih lemah daripada OH^- .¹ Kebanyakan asam dan basa dalam cairan ekstraseluler yang berhubungan dengan pengaturan asam basa normal adalah asam dan basa lemah.

2.3. Keseimbangan Asam dan Basa

Keseimbangan asam basa adalah suatu keadaan dimana konsentrasi ion hidrogen yang diproduksi setara dengan konsentrasi ion hidrogen yang dikeluarkan oleh sel.³ Pada proses kehidupan keseimbangan asam pada tingkat molekuler umumnya berhubungan dengan asam lemah dan basa lemah, begitu pula pada tingkat konsentrasi ion H^+ atau ion OH^- yang sangat rendah.

Keseimbangan asam basa adalah keseimbangan ion hidrogen. Walaupun produksi akan terus menghasilkan ion hidrogen dalam jumlah sangat banyak, ternyata konsentrasi ion hidrogen dipertahankan pada kadar rendah pH 7,4.⁴

Derajat keasaman (pH) darah manusia normalnya berkisar antara 7.35 hingga 7.45. Tubuh manusia mampu mempertahankan keseimbangan asam dan basa agar proses metabolisme dan fungsi organ dapat berjalan optimal.⁴

Keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia diatur oleh dua sistem organ yakni paru dan ginjal. Paru berperan dalam pelepasan (eksresi CO_2) dan ginjal berperan dalam pelepasan asam.⁴

Beberapa prinsip yang perlu kita ketahui terlebih dahulu adalah⁴:

1. Istilah asidosis mengacu pada kondisi $pH < 7.35$ sedangkan alkalosis bila $pH > 7.45$
2. CO_2 (karbondioksida) adalah gas dalam darah yang berperan sebagai komponen asam. CO_2 juga merupakan komponen respiratorik. Nilai normalnya adalah 40 mmHg.
3. HCO_3^- (bikarbonat) berperan sebagai komponen basa dan disebut juga sebagai komponen metabolik. Nilai normalnya adalah 24 mEq/L.
4. Asidosis berarti terjadi peningkatan jumlah komponen asam atau berkurangnya jumlah komponen basa.
5. Alkalosis berarti terjadi peningkatan jumlah komponen basa atau berkurangnya jumlah komponen asam.

2.4. Pengaturan Keseimbangan Asam dan Basa

Pengaturan keseimbangan ion hidrogen dalam beberapa hal sama dengan pengaturan ion-ion lain dalam tubuh.⁵ Sebagai contoh, untuk mencapai homeostatis. Harus ada keseimbangan antara asupan atau produksi ion hidrogen

dan pembuangan ion hidrogen dari tubuh. Dan seperti pada ion-ion lain, ginjal memainkan peranan kunci dalam pengaturan-pengaturan ion hidrogen. Akan tetapi, pengaturan konsentrasi ion hidrogen cairan ekstraseluler yang tepat melibatkan jauh lebih banyak daripada eliminasi sederhana ion-ion hidrogen oleh ginjal. Terdapat juga banyak mekanisme penyangga asam basa yang melibatkan darah, sel-sel, dan paru-paru yang perlu untuk mempertahankan konsentrasi ion hidrogen normal dalam cairan ekstraseluler dan intraseluler.⁵

Dalam hal ini berbagai mekanisme yang turut membantu mengatur konsentrasi ion hidrogen, dengan penekanan khusus pada kontrol sekresi ion hidrogen ginjal dan reabsorpsi, produksi, dan ekskresi ion – ion bikarbonat oleh ginjal, yaitu salah satu komponen kunci sistem kontrol asam basa dalam berbagai cairan tubuh.⁵

Konsentrasi ion hidrogen dan pH cairan tubuh normal serta perubahan yang terjadi pada asidosis dan alkalosis. Konsentrasi ion hidrogen darah secara normal dipertahankan dalam batas ketat suatu nilai normal sekitar 0,00004 mEq/liter (40 nEq/liter).⁶ Variasi normal hanya sekitar 3 sampai 5 mEq/liter, tetapi dalam kondisi yang ekstrim, konsentrasi ion hidrogen yang bervariasi dari serendah 10 nEq/liter sampai setinggi 160 nEq/liter tanpa menyebabkan kematian.

Karena konsentrasi ion hidrogen normalnya adalah rendah dan dalam jumlah yang kecil ini tidak praktis, biasanya konsentrasi ion hidrogen disebutkan dalam skala logaritma, dengan menggunakan satuan pH. pH berhubungan dengan konsentrasi ion hidrogen.³

pH normal darah arteri adalah 7,4, sedangkan pH darah vena dan cairan interstisial sekitar 7,35 akibat jumlah ekstra karbondioksida (CO₂) yang dibebaskan dari jaringan untuk membentuk H₂CO₃.³ Karena pH normal darah arteri 7,4 seseorang diperkirakan mengalami asidosis saat pH turun dibawah nilai ini dan mengalami alkalosis saat pH meningkat diatas 7,4. Batas rendah pH dimana seseorang dapat hidup lebih dari beberapa jam adalah sekitar 6,8 dan batas atas adalah sekitar 8,0.³

pH intraseluler biasanya sedikit lebih rendah daripada pH plasma karena metabolisme sel menghasilkan asam, terutama H₂CO₃.³ Bergantung pada jenis sel, pH cairan intraseluler diperkirakan berkisar antara 6,0 dan 7,4. Hipoksia jaringan

dan aliran darah yang buruk ke jaringan dapat menyebabkan pengumpulan asam dan itu dapat menurunkan pH intraseluler.

pH urin dapat berkisar dari 4,5 sampai 8,0 bergantung pada status asam basa cairan ekstraseluler. Contoh ekstrim dari suatu cairan tubuh yang bersifat asam adalah HCl yang diekskresikan ke dalam lambung oleh oksintik (sel-sel parietal) dari mukosa lambung.³

2.5. Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan Asam dan Basa

Pengaturan keseimbangan asam basa diselenggarakan melalui koordinasi dari 3 sistem⁴:

1. Sistem Buffer

Sistem penyangga asam basa kimiawi dalam cairan tubuh, yang dengan segera bergabung dengan asam atau basa untuk mencegah perubahan konsentrasi ion hidrogen yang berlebihan.⁴

Sistem buffer ini menetralkan kelebihan ion hidrogen, bersifat temporer dan tidak melakukan eliminasi. Fungsi utama sistem buffer adalah mencegah perubahan pH yang disebabkan oleh pengaruh asam fixed dan asam organik pada cairan ekstraseluler. Sebagai buffer, sistem ini memiliki keterbatasan yaitu⁴:

- a. Tidak dapat mencegah perubahan pH di cairan ekstraseluler yang disebabkan karena peningkatan CO₂.
- b. Sistem ini hanya berfungsi bila sistem respirasi dan pusat pengendali sistem pernafasan bekerja normal
- c. Kemampuan menyelenggarakan sistem buffer tergantung pada tersedianya ion bikarbonat.

Ada 4 sistem buffer⁴:

- a. Buffer bikarbonat merupakan sistem dapar di cairan ekstrasel terutama untuk perubahan yang disebabkan oleh non-bikarbonat
- b. Buffer protein merupakan sistem dapar di cairan ekstrasel dan intrasel
- c. Buffer hemoglobin merupakan sistem dapar di dalam eritrosit untuk perubahan asam karbonat

d. Buffer fosfat merupakan sistem dapar di sistem perkemihan dan cairan intrasel.

Sistem dapar kimia hanya mengatasi ketidakseimbangan asam-basa sementara. Jika dengan buffer kimia tidak cukup memperbaiki ketidakseimbangan, maka pengontrolan pH akan dilanjutkan oleh paru-paru yang berespon secara cepat terhadap perubahan kadar ion H dalam darah akibat rangsangan pada kemoreseptor dan pusat pernafasan, kemudian mempertahankan kadarnya sampai ginjal menghilangkan ketidakseimbangan tersebut. Ginjal mampu meregulasi ketidakseimbangan ion H secara lambat dengan menskresikan ion H dan menambahkan bikarbonat baru ke dalam darah karena memiliki dapar fosfat dan amonia.⁴

Proses eliminasi dilakukan oleh paru dan ginjal. Mekanisme paru dan ginjal dalam menunjang kinerja sistem buffer adalah dengan mengatur sekresi, ekskresi, dan absorpsi ion hidrogen dan bikarbonat serta membentuk buffer tambahan (fosfat, ammonia). Untuk jangka panjang, kelebihan asam atau basa dikeluarkan melalui ginjal dan paru sedangkan untuk jangka pendek, tubuh dilindungi dari perubahan pH dengan sistem buffer. Mekanisme buffer tersebut bertujuan untuk mempertahankan pH darah antara 7,35- 7,45.⁴

2. Sistem Paru

Paru-paru, dibawah kendali medula otak, mengendalikan karbondioksida, dan karena itu juga mengendalikan kandungan asam karbonik dari cairan ekstraseluler.³ Paru-paru melakukan hal ini dengan menyesuaikan ventilasi sebagai respons terhadap jumlah karbon dioksida dalam darah. Kenaikan dari tekanan parsial karbondioksida dalam darah arteri (PaCO_2) merupakan stimulan yang kuat untuk respirasi.³ Tentu saja, tekanan parsial karbondioksida dalam darah arteri (PaCO_2) juga mempengaruhi respirasi. Meskipun demikian, efeknya tidak sejelas efek yang dihasilkan oleh PaCO_2 .

Pada keadaan asidosis metabolik, frekuensi pernapasan meningkat sehingga menyebabkan eliminasi karbon dioksida yang lebih besar (untuk mengurangi kelebihan asam).⁴ Pada keadaan alkalosis metabolik, frekuensi pernapasan

diturunkan, dan menyebabkan penahanan karbondioksida (untuk meningkatkan beban asam).

3. Sistem Ginjal

Untuk mempertahankan keseimbangan asam basa, ginjal harus mengeluarkan anion asam non volatile dan mengganti HCO_3^- .³ Ginjal mengatur keseimbangan asam basa dengan sekresi dan reabsorpsi ion hidrogen dan ion bikarbonat. Pada mekanisme pengaturan oleh ginjal ini berperan 3 sistem buffer asam karbonat, buffer fosfat dan pembentukan ammonia. Ion hidrogen, CO_2 , dan NH_3 diekskresi ke dalam lumen tubulus dengan bantuan energi yang dihasilkan oleh mekanisme pompa natrium di basolateral tubulus.³ Pada proses tersebut, asam karbonat dan natrium dilepas kembali ke sirkulasi untuk dapat berfungsi kembali. Tubulus proksimal adalah tempat utama reabsorpsi bikarbonat dan pengeluaran asam.

Ion hidrogen sangat reaktif dan mudah bergabung dengan ion bermuatan negative pada konsentrasi yang sangat rendah. Pada kadar yang sangat rendahpun, ion hidrogen mempunyai efek yang besar pada sistem biologi. Ion hidrogen berinteraksi dengan berbagai molekul biologis sehingga dapat mempengaruhi struktur protein, fungsi enzim dan ekstabilitas membrane. Ion hidrogen sangat penting pada fungsi normal tubuh misalnya sebagai pompa proton mitokondria pada proses fosforilasi oksidatif yang menghasilkan ATP.⁴

Produksi ion hidrogen sangat banyak karena dihasilkan terus menerus di dalam tubuh. Perolehan dan pengeluaran ion hidrogen sangat bervariasi tergantung diet, aktivitas dan status kesehatan. Ion hidrogen di dalam tubuh berasal dari makanan, minuman, dan proses metabolisme tubuh. Di dalam tubuh ion hidrogen terbentuk sebagai hasil metabolisme karbohidrat, protein dan lemak, glikolisis anaerobik atau ketogenesis.⁴

2.6. Gangguan Keseimbangan Asam Basa

Asidosis Respiratorik

Asidosis Respiratorik adalah keasaman darah yang berlebihan karena penumpukan karbondioksida dalam darah sebagai akibat dari fungsi paru-paru

yang buruk atau pernafasan yang lambat.⁷ Kecepatan dan kedalaman pernafasan mengendalikan jumlah karbondioksida dalam darah. Dalam keadaan normal, jika terkumpul karbondioksida, pH darah akan turun dan darah menjadi asam. Tingginya kadar karbondioksida dalam darah merangsang otak yang mengatur pernafasan, sehingga pernafasan menjadi lebih cepat dan lebih dalam.⁷

Asidosis respiratorik terjadi jika paru-paru tidak dapat mengeluarkan karbondioksida secara adekuat.⁷ Hal ini dapat terjadi pada penyakit-penyakit berat yang mempengaruhi paru-paru. Asidosis respiratorik dapat juga terjadi bila penyakit-penyakit dari saraf atau otot dada menyebabkan gangguan terhadap mekanisme pernafasan.

Gejala pertama berupa sakit kepala dan rasa mengantuk. Jika keadaannya memburuk, rasa mengantuk akan berlanjut menjadi stupor (penurunan kesadaran) dan koma.⁷ Stupor dan koma dapat terjadi dalam beberapa saat jika pernafasan terhenti atau jika pernafasan sangat terganggu; atau setelah berjam-jam jika pernafasan tidak terlalu terganggu. Ginjal berusaha untuk mengkompensasi asidosis dengan menahan bikarbonat, namun proses ini memerlukan waktu beberapa jam bahkan beberapa hari. Biasanya diagnosis ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan pH darah dan pengukuran karbondioksida dari darah arteri.

Pengobatan asidosis respiratorik bertujuan untuk meningkatkan fungsi dari paru-paru. Obat-obatan untuk memperbaiki pernafasan bisa diberikan kepada penderita penyakit paru-paru seperti asma dan emfisema. Pada penderita yang mengalami gangguan pernafasan yang berat, mungkin perlu diberikan pernafasan buatan dengan bantuan ventilator mekanik.⁷

Asidosis Metabolik

Asidosis Metabolik adalah keasaman darah yang berlebihan, yang ditandai dengan rendahnya kadar bikarbonat dalam darah. Bila peningkatan keasaman melampaui sistem penyangga pH, darah akan benar-benar menjadi asam.⁷

Seiring dengan menurunnya pH darah, pernafasan menjadi lebih dalam dan lebih cepat sebagai usaha tubuh untuk menurunkan kelebihan asam dalam darah dengan cara menurunkan jumlah karbon dioksida.⁷ Pada akhirnya, ginjal juga berusaha mengkompensasi keadaan tersebut dengan cara mengeluarkan lebih

banyak asam dalam air kemih. Tetapi kedua mekanisme tersebut bisa terlampaui jika tubuh terus menerus menghasilkan terlalu banyak asam, sehingga terjadi asidosis berat dan berakhir dengan keadaan koma.⁷

Penyebab asidosis metabolik dapat adalah³:

1. Kelebihan produksi asam.

Pada asidosis diabetik atau asidosis laktak, produksi asam dapat melebihi kemampuan ginjal untuk absorpsi dan ekskresi H^+

2. Kurangnya cadangan dapar

Kehilangan ion HCO_3 yang terbuang percuma melalui ginjal atau usus menyebabkan hipokarbonatemia dan asidosis metabolik.

3. Kurangnya ekskresi asam.

Dapat terjadi pada penyakit ginjal kronik dimana ginjal gagal mengekskresikan asam yang diproduksi secara normal.

Asidosis metabolik ringan bisa tidak menimbulkan gejala, namun biasanya penderita merasakan mual, muntah dan kelelahan. Pernafasan menjadi lebih dalam atau sedikit lebih cepat, namun kebanyakan penderita tidak memperhatikan hal ini.

Sejalan dengan memburuknya asidosis, penderita mulai merasakan kelelahan yang luar biasa, rasa mengantuk, semakin mual dan mengalami kebingungan. Bila asidosis semakin memburuk, tekanan darah dapat turun, menyebabkan syok, koma dan kematian.⁷

Diagnosis asidosis biasanya ditegakkan berdasarkan hasil pengukuran pH darah yang diambil dari darah arteri (arteri radialis di pergelangan tangan). Darah arteri digunakan sebagai contoh karena darah vena tidak akurat untuk mengukur pH darah.

Untuk mengetahui penyebabnya, dilakukan pengukuran kadar karbon dioksida dan bikarbonat dalam darah. Mungkin diperlukan pemeriksaan tambahan untuk membantu menentukan penyebabnya. Misalnya kadar gula darah yang tinggi dan adanya keton dalam urin biasanya menunjukkan suatu diabetes yang tak terkontrol. Adanya bahan toksik dalam darah menunjukkan bahwa asidosis metabolik yang terjadi disebabkan oleh keracunan atau overdosis. Kadang-kadang

dilakukan pemeriksaan air kemih secara mikroskopis dan pengukuran pH air kemih.⁷

Pengobatan asidosis metabolik tergantung kepada penyebabnya.⁷ Sebagai contoh, diabetes dikendalikan dengan insulin atau keracunan diatasi dengan membuang bahan racun tersebut dari dalam darah. Kadang-kadang perlu dilakukan dialisa untuk mengobati overdosis atau keracunan yang berat.

Asidosis metabolik juga bisa diobati secara langsung. Bila terjadi asidosis ringan, yang diperlukan hanya cairan intravena dan pengobatan terhadap penyebabnya. Bila terjadi asidosis berat, diberikan bikarbonat mungkin secara intravena, tetapi bikarbonat hanya memberikan kesembuhan sementara dan dapat membahayakan.⁷

Alkalosis Respiratorik

Alkalosis Respiratorik adalah suatu keadaan dimana darah menjadi basa karena pernafasan yang cepat dan dalam, sehingga menyebabkan kadar karbondioksida dalam darah menjadi rendah.⁷ Pernafasan yang cepat dan dalam disebut hiperventilasi, yang menyebabkan terlalu banyaknya jumlah karbondioksida yang dikeluarkan dari aliran darah.

Alkalosis respiratorik dapat membuat penderita merasa cemas dan dapat menyebabkan rasa gatal disekitar bibir dan wajah. Jika keadaannya makin memburuk, bisa terjadi kejang otot dan penurunan kesadaran.⁷

Pengobatan diarahkan untuk memperbaiki ventilasi.⁷ Preparat farmakologi digunakan sesuai indikasi. Sebagai contoh, bronkodilator membantu menurunkan spasme bronkhial, dan antibiotik yang digunakan untuk infeksi pernapasan. Tindakan hygiene pulmonari dilakukan, ketika diperlukan, untuk membersihkan saluran pernapasan dari mukus dan drainase pluren. Hidrasi yang adekuat di indikasikan untuk menjaga membran mukosa tetap lembab dan karenanya memfasilitasi pembuangan sekresi. Oksigen suplemen diberikan bila diperlukan. Ventilasi mekanik, yang digunakan secara waspada dapat memperbaiki ventilasi pulmonari. Penggunaan ventilasi mekanik yang tidak bijaksana dapat menyebabkan eksresi karbondioksida yang demikian cepat sehingga ginjal tidak mampu untuk mengeliminasi kelebihan biokarbonat dengan cukup cepat untuk

mencegah alkalosis dan kejang. Untuk alasan ini, kenaikan PaCO₂ harus diturunkan secara lambat. Membaringkan pasien dalam posisi semifowler memfasilitasi ekspansi dinding dada.

Alkalosis Metabolik

Alkalosis Metabolik adalah suatu keadaan dimana darah dalam keadaan basa karena tingginya kadar bikarbonat.⁷ Alkalosis metabolik terjadi jika tubuh kehilangan terlalu banyak asam. Sebagai contoh adalah kehilangan sejumlah asam lambung selama periode muntah yang berkepanjangan atau bila asam lambung disedot dengan selang lambung.⁷

Pada kasus yang jarang, alkalosis metabolik terjadi pada seseorang yang mengkonsumsi terlalu banyak basa dari bahan-bahan seperti soda bikarbonat. Selain itu, alkalosis metabolik dapat terjadi bila kehilangan natrium atau kalium dalam jumlah yang banyak mempengaruhi kemampuan ginjal dalam mengendalikan keseimbangan asam basa darah.⁷

Penyebab utama alkalosis metabolik⁷:

- a. Penggunaan diuretik (tiazid, furosemid, asam etakrinat)
- b. Kehilangan asam karena muntah atau pengosongan lambung
- c. Kelenjar adrenal yang terlalu aktif (sindroma Cushing atau akibat penggunaan kortikosteroid).

Alkalosis metabolik dapat menyebabkan iritabilitas (mudah tersinggung), otot berkedut dan kejang otot; atau tanpa gejala sama sekali. Bila terjadi alkalosis yang berat, dapat terjadi kontraksi (pengerutan) dan spasme (kejang) otot yang berkepanjangan (tetani).⁷

Biasanya alkalosis metabolik diatasi dengan pemberian cairan dan elektrolit (natrium dan kalium). Pada kasus yang berat, diberikan amonium klorida secara intravena.⁷

BAB III

PENUTUP

Keseimbangan asam basa adalah suatu keadaan dimana konsentrasi ion hidrogen yang diproduksi setara dengan konsentrasi ion hidrogen yang dikeluarkan oleh sel. Pada proses kehidupan keseimbangan asam pada tingkat molecular umumnya berhubungan dengan asam lemah dan basa lemah, begitu pula pada tingkat konsentrasi ion H^+ atau ion OH^- yang sangat rendah.

Derajat keasaman (pH) darah manusia normalnya berkisar antara 7.35 hingga 7.45. Tubuh manusia mampu mempertahankan keseimbangan asam dan basa agar proses metabolisme dan fungsi organ dapat berjalan optimal.

Terdapat 2 kelainan utama dalam keseimbangan asam basa, yaitu asidosis atau alkalosis. Asidosis adalah suatu keadaan pada saat darah terlalu banyak mengandung asam (atau terlalu sedikit mengandung basa) dan sering menyebabkan menurunnya pH darah. Alkalosis adalah suatu keadaan pada saat darah terlalu banyak mengandung basa (atau terlalu sedikit mengandung asam) dan kadang menyebabkan meningkatnya pH darah. Asidosis dan alkalosis dikelompokkan menjadi metabolik atau respiratorik, tergantung kepada penyebab utamanya. Asidosis metabolik dan alkalosis metabolik disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam pembentukan dan pembuangan asam atau basa oleh ginjal. Asidosis respiratorik atau alkalosis respiratorik terutama disebabkan oleh penyakit paru-paru atau kelainan pernafasan

Daftar Pustaka

1. Horne, M. M & Swearingen, P. L. (2000). *Keseimbangan cairan, elektrolit, & Asam Basa*. (ed. 2). Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
2. Mangku G, Senapathi TGA. Buku ajar ilmu anestesia dan reanimasi. Jakarta: PT. Indeks 2010
3. Abramowitz M. Acid-Base Balance and Physical Function. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2014;9(12):2030-2032.
4. Seifter JL. Integration of acid–base and electrolyte disorders. *N Engl J Med*. 2014;371(19):1821–1831
5. Hamm L, Nakhoul N, Hering-Smith K. Acid-Base Homeostasis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2015;10(12):2232-2242.
6. Sacks G. The ABC's of Acid-Base Balance. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*. 2004;9(4):235-242.
7. Hawfield A, DuBose T. Acid-Base Balance Disorders. eLS. 2010;.