



Efek Pemberian Cairan RL dibandingkan NaCl 0,9% terhadap Keseimbangan Asam-Basa (*Stewart Approach*) pada Seksio Sesarea

M Mukhlis Rudi P

Bagian Anestesiologi & Reanimasi FKIK Universitas Jenderal Soedirman, RSUD Prof. DR Margono Soekarjo, Purwokerto

ABSTRAK

Latar belakang. Pemberian cairan pada pasien yang akan dioperasi, khususnya *sectio caesaria* (SC), jarang didahului pemeriksaan elektrolit; padahal gangguan keseimbangan elektrolit dapat mempengaruhi proses metabolik dan penyembuhan. Pemeriksaan elektrolit setelah operasi penting karena intervensi cairan selama operasi untuk mengontrol elektrolit dan keseimbangan asam-basa.

Metode. Penelitian eksperimental uji klinik tahap 2 secara acak tersamar ganda untuk mengetahui cairan yang lebih baik, RL atau NaCl 0,9% terhadap *strong ion difference* (SID) keseimbangan asam-basa berdasarkan metode Stewart. Pada pasien calon operasi SC; dipasang jalur intravena dan diambil darah venanya di ruang bedah sentral; premedikasi serta *loading* cairan untuk mencegah hipotensi akibat obat regional anestesi. Selama operasi pasien diberi cairan kristaloid. Setelah selesai, dilakukan pemeriksaan darah vena. Uji statistik menggunakan t-test.

Hasil. Rerata sebelum operasi SID RL ($38,58 \pm 2,28$) menunjukkan alkalosis, sedangkan SID NaCl ($37,42 \pm 4,35$) menunjukkan asidosis. Rerata setelah operasi SID RL ($37,79 \pm 1,18$) menunjukkan kestabilan dibandingkan rerata SID NaCl ($39,67 \pm 3,10$) yang alkalosis.

Kesimpulan. Pemberian RL pada pasien *sectio caesaria* lebih menguntungkan dibandingkan NaCl, karena NaCl mempengaruhi pergeseran SID keseimbangan asam-basa Stewart.

Kata kunci. Cairan kristaloid, keseimbangan asam-basa Stewart, *sectio caesaria*, anestesi regional.

PENDAHULUAN

Kasus-kasus dengan perdarahan hingga 15% EBV banyak ditemukan pada *sectio caesaria*, laparotomi tanpa reseksi usus, bedah urologi, pasien trauma ortopedi tertutup, trauma kepala (EDH), dan operasi-operasi lain. Selama ini, penggantian cairan pada pasien operasi dengan perdarahan kurang dari 15% EBV lebih banyak menggunakan cairan kristaloid Ringer Laktat (RL) atau NaCl 0,9% dibandingkan koloid *hydroxy ethyl starch* (HES), sementara pasien dengan regional anestesi lebih banyak menggunakan koloid.

Keseimbangan asam-basa merupakan keseimbangan antar komponen elektrolit cairan tubuh yang dinilai dengan

menggunakan persamaan Stewart. Penilaian berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium BGA, albumin, dan elektrolit (Na, K, Cl, Mg, PO_4) preoperatif dan postoperatif^{1,2}

Pemilihan keseimbangan asam-basa Stewart karena di ICU (*intensive care unit*) RSDK, terapi cairan berdasarkan cara Henderson-Hasselbach tidak lebih baik daripada cara Stewart, dinilai dari hasil pemeriksaan *blood gas analysis* (BGA), elektrolit, albumin, dan kondisi obyektif pasien.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian yang membandingkan cairan dasar (RL dengan NaCl 0,9%), karena kedua cairan tersebut selain murah juga mudah didapat di daerah. Dilakukan penghitungan *strong ion difference* (SID) berdasarkan hasil pemeriksaan elektrolit; albumin dan



HASIL PENELITIAN



pCO₂ tidak diperiksa karena SID (*strong ion difference*) lebih mewakili status keseimbangan asam-basa Stewart.³

METODE PENELITIAN

Metode eksperimental berupa uji klinik tahap 2 acak ter-samar ganda untuk mengetahui efektivitas pemberian infus RL dan infus NaCl terhadap keseimbangan asam-basa (metode Stewart). Subyek penelitian adalah semua pasien RSDK dengan operasi elektif ataupun cito sectio caesaria usia 20-35 tahun dengan status fisik ASA I-II, berat badan 50-70 kg, tinggi badan 150-170 cm, tidak ada indikasi kontra untuk tindakan anestesi regional. Lama operasi antara 60-120 menit. Penelitian dilakukan di Instalasi Bedah Sentral RS. Dr. Kariadi Semarang antara 19 Oktober 2006 hingga 20 Desember 2006.

HASIL

Analisis dilakukan pada karakteristik penderita berdasarkan umur dan lama operasi, distribusi SID kedua kelompok sebelum dan sesudah operasi, rerata SID kedua kelompok sebelum dan sesudah operasi, serta rerata masing-masing kelompok sebelum dan sesudah operasi. Penelitian dilakukan terhadap 48 pasien yang terbagi 2 kelompok, 24 orang diberi RL dan 24 orang diberi NaCl 0,9%.

Tabel 1.1 Karakteristik Pasien Kelompok RL dan NaCl 0,9%

Karakteristik	Kelompok SID RL (n=24)	Kelompok SID NaCl (n=24)	p
1. Umur (Tahun)	26,54 ±2,963	26,58±3,55	0,965
2. Lama Operasi (menit)	84,79±13,947	84,79±12,022	1

Nilai rata-rata ± simpangan baku tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$).

Di kelompok RL pra operasi pasien asidosis 33,33%, alkalosis hipernatremik 58,33% dan normal 8,33%. Di kelompok NaCl 0,9% didapatkan asidosis sebesar 58%, yang alkalosis 42%.

Data nilai SID RL pra operasi tidak normal (uji Kolmogorov-Smirnov $p = 0,017$). Data nilai SID NaCl pra operasi normal. (uji Kolmogorov-Smirnov SID $p 0,733 > 0,05$). Nilai SID kelompok SID RL dan SID NaCl sebelum operasi tidak berbeda (uji $t p = 0,253$) dan Mann-Whitney $p = 0,264$; $p > 0,05$).

Pasca operasi pasien kelompok RL yang mengalami asidosis 25% (6 orang) dan yang mengalami alkalosis 29,16% (7 orang), sisanya 45,83% (11 orang) normal. Distribusi SID kelompok NaCl pasca operasi menunjukkan bahwa pasien asidosis 54 % (13 orang), sedangkan sisanya 46% (11 orang) mengalami alkalosis (uji KS 0,063 $> 0,05$ distribusi normal); data nilai SID NaCl pasca operasi normal (uji KS 0,455 $> 0,05$).

Nilai SID kelompok SID RL dan SID NaCl diuji t ($p = 0,01$) dan Mann-Whitney ($p = 0,043$), berarti nilai SID kelompok SID RL dan SID NaCl setelah operasi berbeda bermakna.

Tabel 1.2 Rerata SID pada Kelompok RL, NaCl Pra dan Pasca Operasi

Waktu Operasi	Kelompok SID RL	Kelompok SID NaCl	P
Sebelum operasi (Pra)	38,58±2,28	37,42±4,35	0,253
Setelah operasi (Pasca)	37,79±1,18	39,67±3,10	0,01*

*Significant $< 0,05$ (independent t test)

SID RL sebelum operasi secara garis besar alkalosis, sedangkan SID NaCl sebelum operasi secara garis besar asidosis.

SID RL setelah operasi secara garis besar asidosis, sedangkan SID NaCl setelah operasi secara garis besar alkalosis.

Tabel 1.3 Rerata SID pada kelompok NaCl pra dan pasca operasi

Waktu Operasi	Kelompok SID NaCl Pra	Kelompok SID NaCl Pasca	p
Sebelum dan sesudah operasi (Pra dan Pasca)	37,42±4,35	37,92±4,14	0,218

Rata-rata SID NaCl sebelum operasi bersifat asidosis (< 38), sedangkan SID pasca operasi juga bersifat asidosis (< 38) (tabel 1.3).

Tabel 1.4 Rerata SID pada kelompok RL pra dan pasca operasi

Waktu Operasi	Kelompok SID RL Pra	Kelompok SID RL Pasca	P
Sebelum dan sesudah operasi (Pra dan Pasca)	38,58±2,28	37,96±0,91	0,074

Rata-rata SID RL sebelum operasi bersifat alkalosis (> 38), sedangkan SID RL setelah operasi turun bersifat netral ($= 38$).

PEMBAHASAN

Pemilihan cairan pengganti selama tindakan operasi, selama ini masih kontroversial Keduanya dianggap merupakan cairan dasar yang paling baik kandungannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infus NaCl 0,9% akan berpengaruh pada pergeseran keseimbangan asam-basa Stewart, karena pada pasien dengan SID < 38 , larutan NaCl 0,9% dalam jumlah sesuai kebutuhan, mungkin menjadi asidosis lebih berat atau bahkan alkalosis yang lebih berat, karena keseimbangan kadar natrium dan klorida dalam cairan tersebut. Namun, bila diberi larutan RL, pergeseran keseimbangan asam-basanya tidak besar, karena kandungan





natrium dan kloridanya tidak sama, selain itu juga ada tambahan laktat, yang akan dimetabolisme melalui siklus Krebb dan kemudian akan di *buffer* oleh bikarbonat menjadi asam bikarbonat dan akhirnya akan dilepaskan melalui paru-paru⁴, sehingga tidak menggeser keseimbangan asam-basa secara berlebihan.

Hasil SID untuk kelompok RL dan SID NaCl dengan menggunakan uji t ($p=0,253$) dan Mann Whitney ($P=0,264$), tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$), hal ini mungkin karena intervensi cairan hanya 500 ml dan berfungsi sebagai "*loading*" untuk mengatasi kemungkinan hipotensi akibat anestesi regional. Untuk menimbulkan perubahan yang nyata pada SID, paling tidak dibutuhkan intervensi hingga 3 kali perdarahan yang hilang. Kondisi elektrolit pasien sebelum operasi juga akan sangat mempengaruhi SID pasca intervensi.

Nilai SID dari kelompok SID RL dan SID NaCl setelah operasi berbeda bermakna (uji t ($p=0,01$) dan Mann-Whitney ($p = 0,043$), $p < 0,05$). Pemberian cairan yang disesuaikan dengan perdarahan, akan mengakibatkan perubahan keseimbangan elektrolit, karena setiap perdarahan atau keluarnya cairan tubuh akan disertai dengan perubahan keseimbangan elektrolit tubuh.^{5,6,7}

Selain itu, NaCl 0,9% lebih hipertonis dibandingkan dengan RL, karena mengandung Na⁺ (154 mmol/L) yang tinggi, serta Cl⁻ yang tinggi (154 mmol/L). Padahal kandungan Na⁺ plasma hanya berkisar antara 135 – 147 mmol/L, sedangkan Cl⁻ plasma sebesar 94 – 111 mmol/L. Pemberian infus NaCl 0,9% dalam jumlah yang besar akan berakibat asidosis.⁴

Selama penelitian, tidak ditemukan gangguan akibat pemberian cairan, seperti alergi dan mual – muntah. Rasa mual, biasanya lebih sering disebabkan oleh manipulasi operator selama operasi. Menurut Magner dkk (2004), oksigenasi selama operasi akan berperan dalam menurunkan kejadian mual – muntah pasca operasi (PONV).⁶

Distribusi data SID pada kelompok RL dan NaCl sebelum operasi menunjukkan 33,33% (SID < 35) terjadi pada pasien dengan pemberian NaCl awal, sedangkan 8,33% (SID = 38) terdapat pada pemberian RL. Alkalosis banyak terjadi pada pasien dengan pemberian RL sebelum operasi (58,33%), sedangkan pada NaCl hanya 16,66%. Distribusi data SID pasca operasi, menunjukkan bahwa asidosis berat (SID < 35) terjadi pada pemberian NaCl (25%), alkalosis juga lebih banyak terjadi pada pemberian NaCl (25%).

Rerata SID kelompok NaCl pra operasi sebesar $37,42 \pm 4,35$ dan pasca operasi $37,92 \pm 4,14$ menunjukkan bahwa NaCl bersifat asidosis (<38). Sedangkan pada RL rata-rata SID sebelum operasi adalah $38,58 \pm 2,28$ berarti alkalosis (>38), sedangkan SID setelah operasi turun menjadi $37,96 \pm 0,19$ berarti netral (=38).

Berdasarkan analisis data, penggunaan RL atau NaCl secara statistik berbeda tidak bermakna, akan tetapi perbedaan sebesar 1,00 secara klinis sangatlah bermakna.

Pemberian cairan kristaloid (RL / NaCl 0,9%) pada kedua kelompok pasien yang menjalani SC sangat bervariasi, disesuaikan dengan jumlah perdarahan selama operasi; sehingga perbedaan klinis SID kedua cairan sangat penting, karena pergeseran keseimbangan sedikit saja akan berakibat fatal. Distribusi SID pemberian cairan kristaloid pasca operasi, menunjukkan bahwa SID 24 pasien yang diberi RL berkisar antara 35 – 41. Sedangkan yang diberi NaCl < 35 dan > 41 tanpa SID yang normal, yang berarti memperberat kondisi asidosis ataupun alkalosis.

Cairan pengganti diberikan berdasarkan 5 aspek utama⁵ :

1. jenis cairan yang harus diberikan
2. jumlah cairan harus jelas
3. kriteria petunjuk terapi cairan harus jelas
4. kemungkinan efek samping yang harus dipertimbangkan
5. biaya

Hipovolemi berhubungan dengan aliran yang tidak bisa memenuhi jalur nutrisi sirkulasi. Selama hipovolemi yang berhubungan dengan disfungsi hemodinamik, organisme mencoba mengkompensasi defisit perfusi dengan redistribusi aliran ke organ vital (jantung dan otak) yang mengakibatkan kurangnya perfusi ke organ lain seperti usus, ginjal, otot, dan kulit. Aktifasi sistem saraf simpatis dan sistem renin-angiotensin-aldosteron merupakan mekanisme kompensatorik untuk menjaga perfusi perifer. Banyaknya substansi vasoaktif yang beredar dan mediator inflamasi merupakan kejadian tambahan pada situasi tersebut. Kompensasi aktivasi neurohumoral awalnya bermanfaat, tetapi mekanisme ini bisa merusak dan mungkin mengakibatkan hasil buruk pada pasien kritis. Jadi, perbaikan adekuat volume intravaskuler tetap merupakan tindakan yang penting dalam pengaturan pasien bedah.^{16,17}

Cairan mungkin bertahan dalam kompartemen intravaskuler atau seimbang dengan kompartemen cairan interstitial/ intraseluler. Tujuan utama penatalaksanaan cairan adalah jaminan hemodinamik yang stabil oleh perbaikan sirkulasi volume plasma, tetapi akumulasi cairan, terutama dalam jaringan interstitial harus dihindari. Hipotesis Starling menganalisis dan menjelaskan perubahan cairan yang melintasi membran biologis. Berdasarkan persamaan tersebut, tekanan onkotik koloid merupakan faktor penting dalam menentukan aliran cairan yang melintasi membran kapiler antara ruang intravaskuler dan interstitial. Jadi, adanya manipulasi tekanan onkotik koloid menjadi jaminan sirkulasi volume intravaskuler yang adekuat.¹⁴ Besar dan durasi efek volume tergantung pada :

1. kapasitas substansi ikatan air yang spesifik
2. berapa banyak substansi yang diinfuskan bertahan di rongga intravaskuler



Karena sifat fisikokimia yang berbeda, umumnya penggunaan cairan pengganti dibedakan berdasarkan pada tekanan onkotik koloid, efek volume, dan lamanya bertahan dalam intravaskuler.

Keseimbangan elektrolit dan asam-basa harus dinilai dan harus dikoreksi jika perlu, karena pemberian cairan kristaloid (RL/NaCl) akan sangat berpengaruh. Kekurangan waktu paruh intravaskuler dan hiponatremia, biasanya mengurangi penggunaan cairan saline < 0,9% untuk cairan resusitasi dan pemeliharaan intraoperatif. Penyebab utama pemilihan NaCl dan RL atau larutan garam berimbang yang lain adalah efeknya terhadap rasio Na ekstraseluler dan keseimbangan asam-basa.

Tabel 1.5 Pertimbangan kualitatif dalam pemilihan terapi cairan intraoperatif⁹

Pertimbangan
Kapasitas angkut oksigen
Faktor koagulasi
Tekanan onkotik koloid
Edema jaringan
Keseimbangan elektrolit
Keseimbangan asam-basa
Metabolisme glukosa / nutrisi
Abnormalitas serebral

Aldosteron meningkat segera mengikuti dan selama operasi, jadi meningkatkan absorpsi tubulus distal renal. Peningkatan aviditas tubulus terhadap natrium, memerlukan pendampingan absorpsi ion negatif (Cl) yang lain atau sekresi hidrogen atau ion K untuk menjaga netralitas elektrik tubulus renal. Jadi, jumlah Cl berhubungan dengan peningkatan Na, yang mungkin terjadi pada pemberian NaCl 0,9% jumlah besar; sekresi hidrogen dan K akan diminimalkan dengan akibat hiperkloremi yang dipicu oleh asidosis metabolik non-gap. Pemberian RL, bagaimanapun juga akan lebih fisiologis (seimbang) dan tidak mengakibatkan asidosis. Pemberian RL dalam jumlah besar mungkin akan mengakibatkan alkalosis metabolik pasca operasi yang berkaitan dengan adanya peningkatan bikarbonat dari metabolisme laktat.^{9,10,11,12}

SIMPULAN

Pemberian infus RL dan infus NaCl 0,9%, yang mulai diberikan sebelum, selama, dan setelah operasi, kemudian dilakukan penilaian terhadap SID (*strong ion difference*) menunjukkan hasil bahwa :

1. Pemberian RL lebih baik dibandingkan NaCl 0,9%.
2. NaCl 0,9% dapat lebih mungkin menimbulkan asidosis ataupun alkalosis dibandingkan RL. ♦

DAFTAR PUSTAKA

1. Stewart PH. How to Understand Acid-Base : a Quantitative Acid – Base Primer for Biology and Medicine. From : <http://www.acidbase.org>.
2. Boldt J. Intraoperative Fluid Therapy – Crystalloid or Colloid Debate. *Revista Mexicana de Anesthesiologia*. 2005; 28 : 23-28
3. Mustafa I, George YWH. Keseimbangan Asam-Basa (Paradigma Baru). *Anesthesia & Critical Care*. Vol 21. Jakarta. 2003
4. Leksana E. SIRS, Sepsis, Keseimbangan Asam-Basa, Syok dan Terapi Cairan. CPD IDSAI Jateng-Bagian Anestesi dan Terapi Intensif FK Undip. Semarang. 2006
5. Boldt J. Intraoperative Fluid Therapy – Crystalloid or Colloid Debate. *Revista Mexicana de Anesthesiologia*. 2005; 28 : 23-28
6. Magner JJ, McCaul C, Carton E, Gardiner J, Buggy D. Effect of Intraoperative Intravenous Crystalloid Infusion on PONV after Gynaecological Laparoscopy : Comparison of 30 and 10 ml kg⁻¹. *BJA*. 2004 ; 93(3) : 381-385.
7. Schierhout G, Roberts I. Fluid Resuscitation with Colloid or Crystalloid Solutions in Critically Ill Patients : A Systematic Review of Randomized Trials. *BMJ*. 1998; 316 : 961-4
8. Soenarjo. Fisiologi Cairan. Simposium Tatalaksana Cairan, Elektrolit dan Asam-Basa (Stewart Approach). Semarang, 2006.
9. Norris MC. *Handbook of Obstetric Anesthesia*. Lippincott, Philadelphia. 2000.
10. Hood VI, Tannen RL. Protection of Acid Base Balance by pH Regulation of Acid Production. *NEJM* 1998; 12 : 819-825.
11. Cooper N. *Acute Care : Volume Resuscitation*. *BMJ*. 2004; 12 : 145-146.
12. Singh G, Chaudry KI, Chaudry IH. Crystalloid is as Effective as Blood in the Resuscitation of Hemorrhagic Shock. *J. Ann.Surg.*. 1992; 04 : 377-382.