



**PENGARUH PEMBERIAN HES 6% DALAM LARUTAN
BERIMBANG DIBANDINGKAN HES 6% DALAM LARUTAN
NaCl 0.9% TERHADAP pH PADA PASIEN *SECTIO CAESARIA*
DENGAN ANESTESI SPINAL**

*THE EFFECT OF HES 6% IN BALANCED SOLUTION COMPARED WITH
HES 6% IN NaCl 0.9% AGAINST pH IN SECTIO CAESARIAN WITH SPINAL
ANESTESI*

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat strata-1 kedokteran umum**

**RIAN GERRY ARDI
G2A007149**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2011**

**PENGARUH PEMBERIAN HES 6% DALAM LARUTAN BERIMBANG
DIBANDINGKAN HES 6% DALAM LARUTAN NaCl 0.9% TERHADAP
pH PADA PASIEN *SECTIO CAESARIA* DENGAN ANESTESI SPINAL**

Rian Gerry Ardi¹, Moh. Sofyan Harahap²

ABSTRAK

Latar Belakang : Pemberian cairan *preload* pada pasien *sectio caesaria* sebelumnya jarang dilakukan pemeriksaan nilai pH, sehingga dapat menimbulkan gangguan keseimbangan asam basa yang akan memperberat proses metabolik dan penyembuhannya. Pemeriksaan pH dalam darah setelah operasi sangat penting karena intervensi cairan selama operasi dapat mempengaruhi pH dalam darah.

Metode : penelitian ini merupakan penelitian dengan desain eksperimental tahap II (*true – experimental pre test and post test design*) yang pengambilan datanya dilakukan dengan cara *consecutive random sampling*. Sampel penelitian terdiri dari 48 pasien operasi *sectio caesaria* yang dibagi dalam 2 kelompok perlakuan. Kelompok I dengan *preload* 500 ml HES 6% dalam larutan berimbang dan kelompok II dengan *preload* 500 m HES 6% dalam larutan NaCl 0.9%. pemeriksaan pH dengan cara BGA dan data dicatat untuk perhitungan statistik. Analisis data diolah menggunakan *SPSS for windows* dengan batas kemaknaan $p = 0.05$.

HASIL : pada uji *paired t – test* selisih antara pre test dan post test data berdistribusi normal dengan $p > 0.05$. pada post test uji *independent t – test* hasil data antara kelompok I dan II tidak memiliki perbedaan dengan $p = 0.773$.

KESIMPULAN : Tidak terdapat penurunan pH pada kelompok HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dibandingkan HES 6% dalam larutan berimbang. HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dalam jumlah 500 ml dapat digunakan sebagai cairan *preload* tanpa mempengaruhi nilai pH secara bermakna.

Kata Kunci : cairan *preload*, *sectio caesaria*, anestesi regional, pH

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**THE EFFECT OF HES 6% IN BALANCED SOLUTION COMPARED WITH
HES 6% IN NaCl 0.9% AGAINST pH IN SECTIO CAESARIAN WITH
SPINAL ANESTESI**

Rian Gerry Ardi¹, Moh. Sofyan Harahap²

ABSTRACT

Background : Administration of preload in section caesarian rarely completed with BGA analysis previously so could cause base – acid inbalance and worse metabolic and healing process. post operative pH examination are important. Because, fluid intervention during surgery influence to pH.

Methods : this study is research with II stage experimental design (true – experimental pre test and post test design) that data collection is done by consecutive random sampling. Study sample consisted of 48 patients who were divided by 2 treatments group of section caesarian. Group I with 500 ml preload of HES 6% in a balanced solution and Group II with 500 ml preload of HES 6% in NaCl 0.9%. pH analysis by BGA test and data record for statistical calculations. Analysis of the data processed using SPSS for windows with a limit of significance $p = 0.05$.

Results : the difference between pre test and post test data in the paired t – test is normally distributed with $p > 0.05$. the post test results data between group I and group II had no differences in the independent t – test with $p = 0.773$.

Conclusion : There is no decrease in pH in the HES 6% in NaCl 0.9% versus 6% HES in a balanced solution. 500 ml HES 6% in a balanced solution and 500 ml HES 6% in NaCl 0.9 can be used as a preload without significantly affecting the pH value.

Keywords : preload fluid, section caesarian, regional anesthesia, pH

¹⁾ Student of Medical Faculty Diponegoro University

²⁾ Lecturer of Department of Anesthesiology and Intensive Care, Medical Faculty Diponegoro University

PENDAHULUAN

Anestesi spinal (*sub arachnoid nerve block*) merupakan teknik anestesi regional yang baik untuk tindakan-tindakan bedah, obstetrik, operasi - operasi bagian bawah abdomen dan ekstremitas bawah. Pada operasi *sectio caesaria* dengan teknik anestesi spinal, hipotensi menjadi salah satu efek samping yang paling sering dijumpai sebagai akibat dari blok simpatis dari obat anestesi lokal yang bekerja di dalam ruang subaraknoid. Insidensi serta derajat hipotensi dipengaruhi oleh tingginya blok anestesi dan posisi atau postur pasien (kondisi yang menimbulkan peningkatan tekanan intra abdominal).

Pada pasien yang menjalani operasi *sectio caesaria* sering didapati fenomena yang disebut “kompresi aortokaval”. Pada sebagian besar parturien akan mempunyai mekanisme kompensasi yang cukup untuk memelihara tekanan darah arteri. Ketika kompresi kava terjadi (akibat penekanan uterus), darah dialirkan pada sistem vertebrae dan azygos. Sistem ini membentuk suatu jalur untuk mengamankan aliran darah balik dari daerah bagian bawah tubuh. Saat vena vertebra berdilatasi, maka volume ruang epidural dan subarachnoid disekitarnya akan menyempit. Penurunan volume ruang subaraknoid akan memperluas daerah yang dialiri obat anestesi spinal, sehingga terjadi blok simpatis yang lebih luas. Hipotensi yang terjadi pada parturien (kondisi tekanan intra abdominal tinggi) menyebabkan insidensi penurunan tekanan darah $\pm 20\%$ lebih sering daripada pasien lainnya.¹

Hipotensi akibat anestesi spinal yang tidak dikelola dengan baik akan berpengaruh buruk pada ibu dan fetus, karena aliran darah uterus secara langsung ditentukan oleh tekanan darah maternal. Beberapa tindakan dapat dilakukan

untuk mencegah dan mengatasi hipotensi yang terjadi, antara lain : pemberian cairan intravena untuk meningkatkan *preload* dan pemberian *vasopressor* (efedrin), memastikan terpasangnya akses vena yang lancar sebelum dilakukan anestesi spinal. Penambahan *preload* dari volume darah secara signifikan cukup berpengaruh dalam meningkatkan *cardiac output* dan mengatasi terjadinya hipotensi anestesi spinal.

Pada penelitian sebelumnya dikatakan bahwa preload dengan cairan koloid lebih efektif dalam mencegah dan mengatasi hipotensi akibat dari anestesi spinal, disebabkan karena cairan koloid memiliki BM (Berat Molekul) yang relatif besar dan memiliki struktur kimia yang dapat mempertahankan tekanan onkotik sehingga lebih lama berada dalam ruang intravaskuler.² Cairan koloid sebagai cairan *preload* anestesi spinal selain dapat menurunkan resiko hipotensi akibat blok simpatis dari spinal anestesi, juga menurunkan kebutuhan pemakaian efedrin sebagai *vasopressor* dan menurunkan insidensi mual muntah sampai dengan penurunan kesadaran secara signifikan.³ Pada penelitian Riley dkk, menunjukkan hipotensi lebih sedikit terjadi pada kelompok yang mendapatkan preload 500 mL HES 6% dibandingkan kelompok yang mendapatkan preload 1 liter ringer Laktat.⁴ Begitu pula penelitian Ueyama (1999) yang membandingkan kelompok yang diberikan Ringer Laktat 1,5 liter, koloid HES 6% 1 liter dan koloid HES 6% 500 mL, didapatkan data bahwa yang sedikit yang mengalami hipotensi yaitu kelompok yang mendapatkan preload koloid HES 6% dibandingkan yang lainnya.⁵ Sehingga antara cairan kristaloid dan koloid saat ini sudah bukan

menjadi perdebatan lagi. Di luar pertimbangan bahwa cairan koloid memang relative lebih mahal dibandingkan cairan kristaloid.

Pada tahun 1970 cairan yang mengandung normal saline saat itu dikenal sebagai cairan isotonik paling fisiologis. Seiring perkembangan jaman mulai beredar jenis cairan yang bila diteliti lebih lanjut jauh dari definisi fisiologis karena kandungan elektrolit yang non-fisiologis. Pada tahun 1990-an didapatkan data bahwa terjadi perubahan substansial status asam-basa pada pemberian dalam jumlah besar cairan infus normal saline, keadaan ini disebut sebagai kondisi “asidosis hiperkloremik”. Konsep tersebut berdasarkan dari pendekatan Steward (Steward approach) yang menguraikan bahwa terdapat beberapa *independent variable* yang menentukan keseimbangan asam-basa, antara lain : tekanan parsial CO₂ arteri (PaCO₂), Strong Ion difference (SID), yaitu perbedaan konsentrasi elektrolit kuat : $[Na^+] + [k^+] - [Cl^-]$ dan konsentrasi asam lemah / weak acid (A_{tot}).^{6,7}

Kebijakan untuk memilih cairan dengan mempertimbangkan dampak terhadap keseimbangan asam – basa mulai dikembangkan. Pada sejumlah penelitian juga dijelaskan bahwa pemberian dalam jumlah besar cairan yang tidak mengandung elektrolit berimbang mempunyai tendensi memperberat atau salah mengartikan kondisi asidosis yang semula mungkin sudah ada karena sebuah proses hipoperfusi dengan suatu kondisi asidosis hiperkloremik.⁸

Penelitian Base dkk, menunjukkan kadar klorida serum secara signifikan lebih rendah setelah pemberian HES dalam larutan berimbang dibandingkan pemberian HES dalam larutan normal saline dan terkait dengan keseimbangan

asam – basa, penggunaan HES dalam larutan berimbang menunjukkan keuntungan yang lebih jelas.⁹

Penelitian Nicholas dkk, menunjukkan tingkat klorida pasca operasi mengalami peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok HES dalam larutan normal saline dibandingkan dengan kelompok HES dalam larutan berimbang. *Base excess standart* pasca operasi menunjukkan penurunan yang lebih besar pada kelompok HES dalam larutan normal saline, namun tidak pada kelompok HES dalam larutan berimbang. Dua per tiga pasien pada kelompok HES dalam larutan normal saline mengalami asidosis metabolic hiperkloremik pasca operasi, namun tidak pada kelompok HES dalam larutan berimbang.¹⁰

Cairan koloid dengan berbagai karakteristik dan kelebihanannya masing – masing dibedakan berdasar BM (berat molekul) dan derajat substitusinya. Cairan dengan BM yang besar akan bertahan lebih lama dalam ruang intravaskuler sedangkan derajat substitusi berpengaruh pada koagulasi darah. Pada awal tahun 2006 dengan mempertimbangkan pola elektrolit yang terkandung di dalam larutan, sebagai kontribusinya terhadap osmolalitas, metabolisme anion – kation dan terutama pengaruhnya dalam keseimbangan asam – basa, maka jenis pelarut koloid dengan larutan elektrolit berimbang mulai dipertimbangkan

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran nilai pH untuk melihat adakah perbedaan perbedaan nilai pH setelah pemberian HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan normal saline (NS) dimana pada pemberian larutan kristaloid berlebihan akan menurunkan pH yang dapat menyebabkan keadaan asidosis hiperkloremik.

METODE

Penelitian ini memiliki ruang lingkup keilmuan anestesi dan dilakukan pada bulan maret 2011 di Laboratorium Patologi Klinik RSUP Dr. Kariadi Semarang. Desain penelitian ini berupa uji eksperimental tahap II (*true – experimental pre test and post test*) yang dilakukan secara acak tersamar ganda (*consecutive random sampling*).

Variabel bebas penelitian ini berupa Pemberian HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% sebagai cairan *preload* anestesi spinal pada operasi *Sectio Caesaria* dan variabel tergantung berupa nilai pH. Sampel diambil dari 48 pasien yang menjalani operasi *Sectio Caesaria* di Instalasi Bedah Sentral RS Dr. Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, menggunakan “*Consecutive Random Sampling*”. Sampel dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok yang menggunakan cairan HES 6% dalam larutan berimbang sebagai cairan *preload* dan yang menggunakan cairan HES 6% dalam larutan NaCl 0,9% sebagai cairan *preload*.

Seleksi penderita dilakukan pada saat kunjungan pra bedah, penderita yang memenuhi kriteria ditentukan sebagai sampel. Penelitian ini dilakukan terhadap 48 orang penderita yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan dan setuju mengikuti semua prosedur penelitian. Semua penderita dipuasakan 6 jam dan tidak diberikan obat premedikasi.

Satu jam sebelum operasi, dilakukan pemeriksaan BGA dengan mengambil sampel 1 cc darah arteri. Hasil dari pemeriksaan laboratorium tersebut digunakan sebagai data dasar.

Lima belas menit sebelum dilakukan anestesi spinal, secara random diberikan preload cairan HES 6% dalam larutan berimbang untuk 24 sampel dan HES 6% dalam larutan normal saline untuk 24 sampel lainnya.

Anestesi spinal dilakukan dengan jarum spinal 25G pada celah vertebrae lumbal 3 – 4, setelah keluar cairan serebrospinal sebagai tanda pasti ujung jarum berada di ruang sub araknoid dilakukan injeksi 3 mL Bupivakain heavy 0.5% dengan kecepatan 1 mL per 5 detik. Penderita sesegera mungkin dibaringkan dalam posisi terlentang horizontal dengan kepala diganjal bantal serta diberikan oksigen 3 liter per menit.

Tinggi blok sensoris ditentukan dengan cara *pinprick* menggunakan jarum 22G bevel pendek, bila ketinggian blok tidak sama maka digunakan blok yang lebih tinggi, setelah anestesi spinal berhasil bedah Caesar dimulai. Bila dalam sepuluh menit blok negative, maka anestesi spinal dianggap gagal dan penderita dikeluarkan dari penelitian dan dilanjutkan general anestesi.

Satu jam setelah pemberian *preload* cairan HES 6% masing – masing kelompok, dilakukan pemeriksaan BGA. Hasil pemeriksaan dibandingkan dengan data dasar. Setelah itu dilakukan analisa statistik.

Nilai pH diukur dengan menggunakan *independent t – test* apabila data berdistribusi normal dan menggunakan *mann – whitney test* apabila data berdistribusi tidak normal. Normalitas data diuji dengan menggunakan uji *Shapiro wilk*.

HASIL PENELITIAN

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dibandingkan HES 6% dalam larutan berimbang terhadap perubahan pH 48 orang parturien *sectio caesaria* dengan anestesi spinal yang memiliki status fisik ASA I dan ASA II setelah memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi tertentu. Karakteristik subyek penelitian ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Karakteristik Umum Subyek Penelitian

No	Variabel	HES 6% dalam larutan berimbang	HES 6% dalam larutan NaCl 0.9%	<i>p</i>
1.	Umur	26.83±4.449	27.25±4.465	0.748*
2.	<i>Body Mass Index</i>	22.4 (18.9-24.8)	22.35 (18.6-24.8)	0.929*
3.	Status ASA I	13 (27.1)	12 (25)	0.773**
	Status ASA II	11(22.9)	12(25)	

* *uji independent t – test*

** *uji kai – kuadrat*

Berdasarkan uji normalitas *Shapiro – Wilk*, dimana karakteristik umum umur dan BMI pada masing – masing kelompok memiliki distribusi normal ($p > 0.05$), sehingga bisa digunakan uji *independent t - test*. Karakteristik status ASA dengan skala nominal normal digunakan uji *kai – kuadarat* (x^2) dengan nilai ($p = 0.773$) hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada status ASA.

Nilai pH yang diambil dari sebelum dan sesudah mendapat perlakuan pada masing – masing kelompok subyek peneletian ditampilkan dalam tabel berikut :
Data perubahan nilai pH sebelum dan sesudah mendapat perlakuan dilakukan uji

normalitas menggunakan uji *Shapiro – wilk* dan didapatkan distribusi data normal ($p > 0.05$).

Tabel 4. Uji normalitas masing – masing kelompok

Variabel	<i>p</i>			
	HES 6% dalam larutan berimbang		HES 6% dalam larutan NaCl 0.9%	
	Pre	post	pre	post
ph	0.176*	0.417*	0.206*	0.526*

*distribusi normal

Berdasarkan uji normalitas yang terlihat pada data tabel diatas, pada variabel nilai pH dengan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dan HES 6% dalam larutan berimbang didapatkan nilai normal ($p > 0.05$), maka untuk masing – masing kelompok penelitian digunakan *paired t-test*. Pada analisis komparatif antar kelompok digunakan *Independent t-test*.

Tabel 5. Pengaruh pemberian HES 6% dalam larutan berimbang dibandingkan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% terhadap perubahan nilai pH

pH	HES 6% dalam larutan berimbang	HES 6% dalam larutan NaCl 0.9%	<i>p</i>
pre	7.40±0.025	7.40±0.030	0.759**
Post	7.40±0.023	7.40±0.026	0.773**
<i>p</i>	0.831*	0.435*	

*uji dengan *paired t – test*

**uji dengan *independent t – t test*

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa rerata nilai dari pH sebelum dan sesudah operasi antara kelompok HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% tidak terdapat perbedaan ($p > 0.05$).

PEMBAHASAN

Pada karakteristik subyek kedua kelompok seperti umur, BMI, serta status fisik (ASA) tidak didapatkan adanya perbedaan yang bermakna setelah dilakukan uji beda antara kedua kelompok penelitian (tabel 3), sehingga kedua kelompok tersebut layak untuk dibandingkan.

Dapat dilihat dalam tabel 5 bahwa nilai pH sebelum dan sesudah operasi pada kelompok HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% tidak terdapat perbedaan ($p > 0.05$).

Sistem penyangga kimia (*buffer system*) dapat menetralkan asam atau basa yang dihasilkan, atau yang masuk ke dalam tubuh. Sistem ini dapat mengurangi perubahan nilai pH pada larutan yang ditambahkan asam atau basa. Keadaan ini terjadi karena pada sistem penyangga dalam tubuh terdapat unsur asam dan unsur basa. Bila di dalam tubuh terdapat penambahan asam, maka pH akan turun karena asam ini akan ditangkap oleh unsur basa dari sistem penyangga, sehingga perubahan pH akan dapat dinetralkan. Demikian juga sebaliknya, bila di dalam tubuh terdapat penambahan basa, di mana pH seharusnya akan naik, basa itu akan diikat oleh unsur asam dari sistem penyangga, sehingga kenaikan pH dapat dikurangi. pH yang konstan dipelihara secara bersama oleh sistem penyangga (*buffer*) tubuh, paru – paru dan ginjal.⁷

Sistem penyangga dalam tubuh juga mempunyai keterbatasan kerja. Tidak semua asam atau basa yang masuk dapat diikat sistem penyangga dengan baik. Bila penambahan asam atau basa yang masuk itu sudah cukup banyak tentu akan terjadi perubahan nilai pH.

Pada larutan NaCl 0.9% penambahan kadar Cl^- dalam darah akan merubah tingkat keasaman dalam darah, hal ini dikarenakan penambahan Cl^- akan mempengaruhi perubahan H^+ dan OH^- dalam rangkaian mempertahankan muatan listrik. Peningkatan ion klorida yang bermuatan negatif akan menyebabkan peningkatan H^+ untuk mempertahankan kenetralan muatan listrik sehingga dapat menurunkan pH dalam darah. Peningkatan H^+ ini disebut sebagai asidosis. NaCl 0,9% bila diberikan berlebih dapat mengakibatkan asidosis hiperkloremik (*delutional hyperchloremic acidosis*) dan menurunnya kadar bikarbonat plasma akibat peningkatan klorida. Pada penelitian Scheingraber et al menyatakan bahwa pemberian infus NaCl 0.9% sebanyak 30 ml/kg jam dengan interval 2 jam dapat menyebabkan terjadinya asidosis yang signifikan dari 7.41 ke 7.28¹¹. Pada penelitian terdahulu pada tahun 1972 mengemukakan bahwa walaupun dalam jumlah sedikit larutan kristaloid akan masuk ruang interstitiel sehingga timbul edema perifer dan paru serta berakibat terganggunya oksigenasi jaringan dan edema jaringan luka, apabila seseorang mendapat infus 1 liter NaCl 0,9%. Penelitian yang dilakukan pada tahun 1967 di medan perang Vietnam turut memperkuat penelitan yang dilakukan pada tahun 1972, yaitu pemberian sejumlah cairan kristaloid dapat mengakibatkan timbulnya edema paru berat. Selain itu,

pemberian cairan kristaloid berlebihan juga dapat menyebabkan edema otak dan meningkatnya tekanan intra krania^{12,13}.

kandungan laktat yang terdapat pada larutan Ringer laktat dapat dimetabolisme oleh hati menjadi bikarbonat yang berguna untuk memperbaiki keadaan asidosis metabolik.

Dalam penelitian ini hanya dilakukan pemberian 500 mL HES 6 % dalam larutan NaCl 0.9 % dan 500 mL HES 6 % dalam larutan Ringer laktat karena disesuaikan dengan kebutuhan pasien dan disesuaikan perdarahan yang terjadi, serta menyangkut keselamatan pasien.

KESIMPULAN

Tidak terdapat penurunan pH pada kelompok HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dibandingkan HES 6% dalam larutan berimbang. Oleh sebab itu, HES 6% dalam larutan berimbang dan HES 6% dalam larutan NaCl 0.9% dalam jumlah 500 ml dapat digunakan sebagai cairan *preload* tanpa mempengaruhi nilai pH secara bermakna.

SARAN

Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pertimbangan untuk memilih jenis cairan koloid sebagai cairan *preload* pada *sectio caesaria* dengan anestesi spinal karena memiliki keuntungan mencegah terjadinya hipotensi dan tindakan operasi lain yang memiliki resiko terjadinya hipotensi.

Perlu dilakukan studi serupa dengan volume cairan yang lebih besar serta jenis operasi yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya dalam penyusunan artikel ilmiah ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. dr. Moh. Sofyan Harahap, SpAN-KNA dan dr .Dra . Henna Rya A.Apt,MES selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan serta arahan pada pembuatan karya tulis ilmiah ini. Terimakasih kepada dr. Suryadi yang telah membantu dalam pengambilan data sampel penelitian ini, serta terimakasih kepada keluarga dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan serta doa dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Birnbach DJ, Browne IM. Anesthesia for obstetrics. In : Miller RD. Miller's anesthesia. 6 th ed. Pennsylvania : Elsevier Churchill Livingstone, 2005 ; 326 – 29
2. Ueyama H, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiva I. "Effect of crystalloid and colloid preload on blood volume in the parturient undergoing spinal for elective Caesarian Section". *Anesthesiology* 1999 : 91 ; 1571 – 6
3. Abdelrachman RS, ,Elzeftawy AE, et al. Comparison of colloid versus crystalloid preload for prevention of hypotension during spinal anesthesia for elective section caesarian. *Tanta Medical sciences Journal* Vol (2) No. (1) January 2007 : pp. 133 – 41 ISSN : 1687 – 5788
4. Riley ET, Cohen SE, Rubenstein AJ, Flanagan B. Prevention of hypotension after spinal anesthesia for caesarean section : six percent hetastarch versus lactated Ringers solution. *AnasAnalg* 1995 ; 81 (4) : 838 – 42
5. Ueyama H, Le H, Tanigami H, Mashimo T, Yoshiva I. Effects of crystalloid and colloid preload on blood volume in parturient undergoing spinal anesthesia for elective caesarian section. *Anesthesiology* 1999 ; 91 : 1571 – 6

6. Zander R. Fluid management. Bibliomed, Melsungen (Germany) 2006. www.physioklin.de/images/stories/pdf/literatur/Z/fluidmanagement060728.pdf (accessed 6 November 2006)
7. Ery laksana. SIRS, Sepsis, Keseimbangan Asam Basa, Shock dan Terapi Cairan. SMF/Bag. Anestesi dan Terapi Intensif RSUP dr. Kariadi/Fak. Kedokteran UNDIP Semarang.2006.
8. Brill SA, Stewart TR, Brundage SI, Schreiber MA. Base deficit does not predict mortality when secondary to hyperchloremic acidosis. Shock 2002 ; 17 : 459 – 62
9. Base E, Standl T, Mahl C, Jungheinrich C. Comparisson of 6% HES in balanced electrolyte solution versus 6% HES saline solution in cardiac surgery. Critical care 2006.www.ccforum.com/content/10/SI/p176.
10. Nicholas J. Wilkes, Rex Woolf, Marjorie Mutch, Susan V. Mallet. The Effects of Balanced Versus Saline – based Hetastarch and Crystalloid Solutions on Acid – Base and Electrolyte Status and Gastric Mucosal Perfusion in Elderly Surgical Patients. Anesth – Analg 2001 ; 93:811-16.
11. Scheingraber S, Rehm M, Sehmisch C, Finsterer U. Rapid Saline Infusion Produces Hyperchloremic Acidosis in Patients Undergoing Gynecology Surgery. Clinic of Anesthesiology, Ludwig-Maximilians-University, Klinikum Grosshadern, Munich, Germany;1999.
12. Heugman et al.1972[cited 2011 july 15]. Available from <http://www.medisch.us/index.php/article-never-read-never-know/indonesian-articles/kesehatan-a-biology/67-larutan-infus.html>
13. Mills et al.1967[cited 2011 july 15]. Available from <http://www.medisch.us/index.php/article-never-read-never-know/indonesian-articles/kesehatan-a-biology/67-larutan-infus.html>