

PENELITIAN

EFEKTIFITAS PENAMBAHAN INFUS EFEDRIN 3 MG/MENIT SEBELUM BLOK SUBARAKHNOID DILANJUTKAN 1 MG/MENIT 18 MENIT BERIKUTNYA UNTUK MENGURANGI KEJADIAN HIPOTENSI KARENA BLOK SUBARAKHNOID PADA SEKSIO SESARIA

Bambang Hantoro Sarti Aji, Bambang Suryono S*, Untung Widodo*

RSUD Purworejo

*Konsultan Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito

ABSTRAK

Tujuan penelitian : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas profilaksis prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb, 30 menit sebelum blok subarakhnoid ditambah infus efedrin 3 mg/menit, 2 menit sebelum blok subarakhnoid dilanjutkan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya untuk mengurangi kejadian hipotensi pada pasien yang menjalani seksio sesaria. Desain penelitian Double Blind Randomized Controlled Clinical Trial. Subyek penelitian 92 pasien wanita, usia 20–45 tahun, BMI ≤ 35 kg/m², dan status fisik ASA I–II.

Metode penelitian : Ruang lingkup penelitian adalah wanita hamil aterm yang menjalani seksio sesaria terencana dengan anestesi blok subarakhnoid, di kamar operasi RSUD Banyumas. Subyek dibagi 2 kelompok, masing-masing terdiri dari 46 pasien. Kelompok A adalah kelompok yang diberikan prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb ditambah infus NaCl 0,9% 100 ml + efedrin 100 mg, sementara kelompok B adalah kelompok yang diberikan prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb dan infus NaCl 0,9% 100 ml + NaCl 0,9% 2 ml. Pengukuran dilakukan pada semua subyek TDS, TDD, dan SpO₂ setelah prabeban ringer laktat, setelah pemberian infus efedrin sebelum blok subarakhnoid, selanjutnya setiap 2 menit sampai menit ke 20 setelah blok subarakhnoid. Komplikasi dan tindakan rescue dicatat dan dilaporkan.

Analisis data kuantitatif menggunakan menggunakan uji independent samples t-test dan data kualitatif akan diuji dengan chi-square dengan tingkat kepercayaan 95%, dan dianggap bermakna bila $p < 0,05$ serta sangat bermakna bila $p < 0,01$.

Hasil penelitian : Kejadian hipotensi diukur dengan menghitung penurunan tekanan darah sistolik dari tekanan darah sistolik basal. Kelompok A (efedrin) terjadi hipotensi pada 7 pasien (15,2%) atau mengurangi hipotensi 84,8%, sedangkan pada kelompok B (kontrol) terjadi hipotensi pada 26 pasien (56,5%) atau mengurangi hipotensi 43,5%. Hal ini menunjukkan ada perbedaan bermakna diantara kedua kelompok $p < 0,05$ ($p = 0,001$)

Kesimpulan : Profilaksis prabeban ringer laktat 20 mg/kgbb, 30 menit sebelum anestesi blok subarakhnoid ditambah infus efedrin 3 mg/menit, 2 menit sebelum anestesi blok subarakhnoid dilanjutkan dengan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya efektif mengurangi kejadian hipotensi karena anestesi blok subarakhnoid pada pasien yang menjalani seksio sesaria.

Kata Kunci : ringer laktat, seksio sesaria, hipotensi, blok subarakhnoid, efedrin

ABSTRACT

Aim : The aim of this research was to assess prophylactic preloading effectiveness of 20 ml/kg Ringer's lactate, which given 30 minutes prior to subarachnoid block with infusion of 3 mg/minutes ephedrine, 2 minutes prior to subarachnoid block followed by 1 mg/minutes for the subsequent 18 minutes in order to reduce the incidence of hypotension in patients undergoing caesarean section. The research design was

double blind randomized controlled clinical trial. The research subjects were 92 female patients, age ranging from 20 to 45 years old, $BMI \leq 35 \text{ kg/m}^2$, and with ASA I&II physical status.

Method : The scope of this research were full-term pregnant women who underwent elective caesarean section with subarachnoid block anesthesia in Banyumas District Hospital operation room. The subjects were divided into 2 groups, which each group was consist of 46 patients; Group A was the group that preloaded by 20ml/kg Ringer's lactate with infusion of 100 ml 0,9% NaCl+100 mg ephedrine whilst group B was the group that preloaded by 20ml/kg Ringer's lactate and infusion of 100 ml 0,9 NaCl+2 ml 0,9% NaCl. Be systolic and diastolic blood pressure, MAP, and SpO₂ of all subjects were measured after preloaded by Ringer's lactate, after infusion of ephedrine prior to subarachnoid block, and then every 2 minutes until the 20th minute after the subarachnoid block was performed. Both the complication and rescue actions were recorded and reported.

The quantitative data was analyzed by independent samples t – test and the qualitative data was analyzed by Chi – square at 95% significance level, and considered to be significant whenever $p < 0,05$ and very significant when $p < 0,001$.

Result : The incidence of hypotension was measured by calculating the reduction in systolic blood pressure from its basal systolic blood pressure. In Group A (ephedrine), hypotension incidence occurred in 7 patients (15,2%) or as much as 84,8% hypotension could reduced, while in Group B (control) hypotension was occurred in 26 patients (56,5%) or as much as 43,5% hypotension could reduced. These facts indicated that there was significant difference between two groups $p < 0,05$ ($p = 0,001$).

The conclusion : the effectiveness of preloading prophylactic 20ml/kg Ringer's lactate, which given 30 minutes prior to subarachnoid block with infusion of 3 mg/minutes ephedrine, 2 minutes prior to subarachnoid block followed by 1 mg/minutes for the next 18 minutes; was effective in order to reduce the incidence of hypotension due to subarachnoid block anesthesia in patients undergoing caesarean section.

Keywords: Ringer's lactate, caesarean section, hypotension, subarachnoid block, ephedrine

PENDAHULUAN

Hipotensi terjadi apabila penurunan tekanan darah sistolik sebanyak 10-30% dari tekanan darah dasar (*baseline*) atau tekanan darah sistolik kurang dari 90 mmHg.⁽¹⁾ Penelitian prospektif pada 1800 pasien yang mendapat anestesi *subarachnoid block* (SAB)- blok subarakhnoid, 26% mengalami komplikasi, 16% berupa hipotensi.⁽²⁾ Penelitian lain mendapatkan insiden hipotensi sebesar 33%^(3,4) dan pada kasus seksio sesaria kejadian hipotensi mencapai 80%.⁽⁵⁾ Penelitian di RSUP. Dr. Sardjito oleh Jaka Satria,⁽⁶⁾ pada 104 pasien seksio sesaria dengan anestesi SAB, hipotensi terjadi pada 34% sampel yang dilakukan pemberian 15 mg bolus efedrin dan 39,6% pada kelompok sampel yang dilakukan pemberian 5 mg bolus efedrin sebelum SAB. Terdapat 3 mekanisme utama terjadinya hipotensi setelah anestesi SAB yaitu penurunan aliran balik vasodilatasi vena dan penurunan curah jantung.^(7,8,9)

Beberapa cara yang dilakukan untuk mengurangi hipotensi karena anestesi blok subarakhnoid pada seksio sesaria adalah pemberian prabebean cairan *intravenous* ("prehydration" atau "preloading") umumnya diberikan segera sebelum dilakukan anestesi SAB. Pemberian prabebean kristaloid (ringer

laktat) 20 ml/kgbb, 20 menit sebelum anestesi SAB *pasca* injeksi intratekal pada operasi SC masih kurang efektif.⁽¹⁰⁾ Penelitian Park *et al.*, (1996) mendapatkan hasil pemberian prabebean kristaloid sampai 30 ml/kgbb tidak bermakna dalam pencegahan hipotensi.⁽¹¹⁾ Penelitian serupa yang dilakukan oleh Ngan *et al.*, (2001),⁽¹²⁾ Rout *et al.*, (1993),⁽¹³⁾ menyimpulkan bahwa pemberian prabebean kristaloid sampai 20 ml/kgbb tidak efektif dalam mencegah hipotensi.

Penggunaan obat-obat vasopressor merupakan cara lain untuk mencegah hipotensi karena anestesi blok subarakhnoid pada seksio sesaria. Pilihan obat vasopressor yang tersedia antara lain adalah efedrin, fenilefrin dan metaraminol. Efedrin adalah obat lama yang tersedia dan sering digunakan. Penggunaan efedrin pada pasien obstetri menunjukkan bahwa efedrin dapat menaikkan tekanan darah pada ibu dan mempertahankan aliran darah uteroplasenta lebih baik dibandingkan dengan agonis alpha.⁽¹⁴⁾ Pemberian efedrin secara oral mempunyai keuntungan bahwa efedrin tidak dirusak oleh *Catechol-O-Methyltransferase* (COMT) didalam darah dan hati, tetapi mempunyai onset yang lama.⁽¹⁵⁾ Pemberian secara *intra muscular* (i.m) mempunyai kerugian efek puncak dan absorbsinya tidak dapat diperkirakan

sehingga timbul over dosis relatif yang berakibat hipertensi dan takhikardi.⁽¹⁶⁾ Pemberian efedrin bolus *intravenous* pada ibu hamil yang menjalani seksio sesaria dengan anestesi SAB pada dosis 30 mg menimbulkan efek hipertensi pada 45% subyek penelitian.⁽¹⁷⁾ Kang *et al.*, (1982 dalam Saravanan *et al.*, 2005) melaporkan bahwa pemberian efedrin *continuous infusion* lebih baik dan aman dibandingkan dengan bolus *intravenous* pada anestesi SAB untuk pasien seksio sesaria. Kecepatan minimal infus efedrin sebagai *vasopressor* adalah 1,7 mg/menit.⁽¹⁸⁾

Metode kombinasi ditawarkan karena terapi dengan metode kombinasi dimungkinkan lebih efektif. Beberapa studi telah menggambarkan kombinasi fenilefrin dan efedrin bersama terbukti lebih efektif.^(19,20,21) Dari beberapa penelitian tersebut diatas ditemukan bahwa tidak ada metode tunggal yang terbukti secara konsisten efektif untuk mencegah hipotensi oleh karena anestesi SAB.⁽¹⁾ Untuk itu diperlukan teknik kombinasi untuk mencegah hipotensi oleh karena anestesi SAB pada seksio sesaria. Pemberian kristaloid sebagai prabeban karena cairan ini mudah didapat, murah, dan mempunyai efek samping anafilaksis yang kecil dengan tujuan untuk mengisi cairan intravaskuler sehingga volume sirkulasi dan curah jantung akan meningkat dan dapat mengkompensasi penurunan tahanan vaskuler sistemik.^(22,23) Dikombinasikan dengan efedrin karena efedrin lebih mudah tersedia, relatif lebih murah, tidak menurunkan *Utero Placental Blood Flow* (UPBF), dan dapat mengurangi vasodilatasi perifer.⁽¹⁴⁾

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini dilakukan dengan mengkombinasikan antara pemberian prabeban kristaloid dan pemberian infus efedrin, diharapkan dengan kombinasi antarai pengisian volume intravaskuler dapat lebih baik dan efedrin yang diberikan sebagai *vasopressor* dosisnya dapat dikontrol untuk memberikan efek yang maksimal dengan efek samping yang minimal sehingga menurunkan kejadian hipotensi lebih sedikit karena anestesi SAB pada pasien seksio sesaria.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian menggunakan uji klinik terkontrol acak tersamar ganda (*Double Blind*

Randomized Controlled Clinical Trial). Subyek penelitian adalah pasien wanita yang menjalani prosedur operasi seksio sesaria elektif di kamar operasi RSUD Banyumas yang dilakukan anestesi regional dengan teknik anestesi blok subarakhnoid (SAB). Jumlah subyek yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 92 pasien yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok A (efedrin)(kelompok yang diberikan prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb ditambah infus NaCl 0,9% 100 ml+efedrin 100 mg) dan kelompok B (kontrol) (kelompok yang diberikan prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb dan infus NaCl 0,9% 100 ml + NaCl 0,9% 2 ml). Semua subyek telah menandatangani surat persetujuan ikut dalam penelitian.

Kriteria penelitian terdiri dari: kriteria inklusi yang meliputi (a) pasien wanita yang menjalani operasi seksio sesaria elektif dengan anestesi blok subarakhnoid (SAB), (b) bersedia menjadi peserta penelitian dan menandatangani surat pernyataan persetujuan (*informed consent*) keikutsertaan dalam penelitian, (c) status fisik termasuk dalam klasifikasi ASA kelas I dan II, (d) usia 20–45 tahun, (e) BMI ≤ 35 kg/m², (f) hamil aterm (37–42 minggu). Kriteria eksklusi terdiri dari: (a) kontra indikasi anestesi blok subarakhnoid, (b) menderita penyakit jantung: dekompensasi cordis derajat I – IV, stenosis aorta berat, mitral stenosis berat, (c) memakai obat antihipertensi, anti aritmia dan stimulan jantung, (d) menderita atau riwayat sakit migrain (sakit kepala sebelah dan berdenyut-denyut), (e) mempunyai riwayat atau menderita hipertensi dengan TD $\geq 140/90$ mmHg, (f) menderita hipotensi dengan TDS < 90 mmHg, (g) menderita pre eklampsi maupun eklampsi, (h) kontra indikasi atau hipersensitif terhadap efedrin, dan (i) gemelli, anak mahal, gawat janin, perdarahan antepartum. Kriteria *drop out*, antara lain: (a) Tinggi blok tidak mencapai dermatom yang diinginkan, yaitu T 6, (b) terjadi efek samping segera atau selama anestesi yang tidak dapat diatasi atau perlu penanganan yang lebih intensif misalnya *cardiac arrest* dll, (c) blok subarakhnoid yang dilakukan gagal atau memerlukan general anestesi atau obat tambahan misalnya : sedasi, TIVA, (d) spinal tinggi atau total spinal, (e) terjadi komplikasi operasi yang mempengaruhi hemodinamik secara nyata, misalnya perdarahan melebihi 20% dari EBV, (f) tidak sesuai dengan prosedur tetap penelitian, dan (g) pasien

mengalami hipertensi dengan TDS > 160 mmHg setelah diberikan cairan prabeban maupun diberikan infus efedrin atau respirasi rate meningkat sampai > 32 x / menit dilakukan penatalaksanaan dan dicatat sebagai komplikasi

Jalannya Penelitian

Setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tanggal 3 Agustus 2012 dan setiap kasus yang terlibat dalam penelitian ini diberi penjelasan dan menandatangani *informed consent*, penelitian ini dilakukan di kamar operasi RSUD Banyumas.

1. Pasien yang telah terdaftar untuk seksio sesaria elektif, dilakukan anamnesa (dieksplorasi juga adanya riwayat/menderita migrain), pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang (darah rutin, kimia darah, EKG), dan bila ternyata masuk dalam kriteria inklusi maka kepada penderita dilakukan *informed consent*.
2. Penderita diberi penjelasan tentang penelitian ini serta diminta persetujuannya untuk menjadi subyek dan menandatangani surat pernyataan persetujuan keikutsertaan dalam penelitian. Pasien tidak diberi premedikasi dan diharuskan puasa selama 8 jam sebelum operasi.
3. Dilakukan pemasangan infus dengan transfusi set di ruang persiapan dengan kateter iv no. 18 dengan desinfektan, abocath diinsersikan pada vena cephalica di proksimal pergelangan tangan kanan atau tangan kiri.
4. Persiapan obat dan alat, yaitu menyiapkan obat efedrin 100 mg dimasukkan ke dalam infus NaCl 0,9% *piggy bag* dengan infus set makro. Untuk kelompok kontrol (B) disiapkan NaCl 0,9% 2 ml dimasukkan kedalam infus NaCl 0,9% *piggy bag* dengan infus set makro. Alokasi sampel dilakukan berdasarkan hasil randomisasi.
5. Setelah tiba di kamar operasi dilakukan pengukuran tekanan darah basal, MAP, laju denyut jantung, pernafasan, dan saturasi oksigen. Monitor disetting timer untuk mengukur tekanan darah pada angka 2 menit sekali.
6. Dilakukan pemberian prabeban cairan dengan ringer laktat 20 ml/kgbb dalam 30 menit sebelum

SAB sampai habis, apabila cairan prabeban belum habis maka pada 5 menit sebelum SAB dilakukan pemompaan cairan melalui konektor *threeway stop cock* untuk menghabiskan cairan prabeban. Kemudian infus dilanjutkan dengan RL tetesan lambat atau tetesan *maintenance* sesuai kebutuhan.

7. Dilakukan pemberian infus NaCl 0,9 % 100 ml yang sudah berisi efedrin 100 mg atau NaCl 0,9% 2 ml kepada pasien sesuai hasil randomisasi dengan infus set makro disetting dengan tetesan 60 tetes/menit 2 menit sebelum SAB (pada waktu *anesthesiologist* melakukan desinfeksi daerah *puncture* SAB) dan dihubungkan ke IV line yang sudah terpasang yang berisi prabeban ringer laktat melalui konektor *threeway stopcock*. Setelah itu tetesan infus NaCl 0,9% diperlambat menjadi 20 tetes permenit makro sampai 18 menit berikutnya, setelah itu tetesan di stop.
8. Anestesi blok subaraknoid dilakukan dengan posisi duduk, dilakukan tindakan aseptik dengan antiseptik, identifikasi *puncture* pada intervertebra L 4-5, penyuntikkan dilakukan dengan jarum spinal G 25, pendekatan median, arah sefalad, aspirasi cairan *cerebrospinal* 0,1 ml apabila LCS jernih dan lancar menandakan posisi jarum sudah tepat. Injeksi bupivakain 0,5% hiperbarik 12,5 mg dengan kecepatan 1ml/3detik kedalam ruang intratekal, kemudian penderita segera ditidurkan posisi telentang dengan satu bantal, mendapat oksigen nasal kanul 2 L / menit selama operasi berlangsung. Usaha penyuntikan jarum spinal dibatasi maksimal 3 kali, apabila sudah 3 kali gagal maka pasien di *drop out* dari penelitian dan dilakukan penatalaksanaan dengan general anestesi.
9. Dilakukan pengukuran dan pencatatan data TDS, TDD, MAP, HR, dan Saturasi oksigen dimulai dari selesainya prabeban, 2 menit setelah pemberian efedrin sebelum injeksi intratekal lokal anestesi, dilanjutkan 2 menit setelah SAB kemudian setiap 2 menit selama 20 menit. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan *stop watch* atau jam tangan.

10. Apabila terjadi hipertensi setelah pemberian prabeban atau pemberian infus efedrin maka pemberian cairan prabeban dan infus efedrin dihentikan selanjutnya dilakukan penatalaksanaan hipertensi lebih lanjut dan dicatat sebagai komplikasi
11. Cek dermatom blok sensorik dan motorik dengan jarum *pinprick* segera setelah SAB. Bila sudah tercapai blok motorik dan blok sensorik setinggi dermatom T 6 operasi dapat segera dimulai.
12. Bila terjadi efek samping;
 - hipotensi selama 20 menit pertama dan sesudahnya, setelah SAB akan diberi cairan RL 200 ml secepatnya dan diberi efedrin 10 mg bolus IV.
 - bila masih belum mencapai tekanan darah basal, maka pemberian efedrin 10 mg bolus *intravenous* diulang sampai tercapai tekanan darah basal.
 - Bila tidak teratasi maka dilakukan pengelolaan shock bila perlu dirawat di ICU.
13. Bila terjadi hipertensi reaktif setelah pemberian prabeban atau pemberian infus efedrin maka pemberian kedua hal diatas dihentikan dilakukan penanganan untuk hipertensinya dan dicatat sebagai komplikasi.
14. Apabila terjadi efek samping berupa mual dan muntah cek tekanan darah, oksigenasi. Bila perlu diberikan *rescue* efedrin 10 mg IV dan injeksi metoklorpropamide 10 mg bolus IV.
15. Apabila terjadi efek samping shivering dilakukan penghangatan dengan selimut dan diberikan pethidin dengan dosis 0,5 mg/kgbb bolus IV pelan.
16. Dilakukan pencatatan data TDS, TDD, MAP, HR, Saturasi Oksigen, frekuensi dan jumlah total dosis efedrin bolus *intravenous* yang diberikan, dan efek samping lain yang terjadi.

Pengukuran Outcome

Penilaian hemodinamik dievaluasi dengan pencatatan tekanan darah dan laju denyut jantung, dengan monitor sphygmomanometer Marquette eagle 8000 atau alat yang setara.

Pernafasan dinilai dengan *stop watch* dan saturasi O₂ dengan oksimetri nadi. Pencatatan dilakukan setiap 2 menit selama 20 menit pertama

selanjutnya setiap 5 menit hingga selesai Apabila RR > 32 x/menit maka diberikan oksigen dengan face mask 8-10 ltr/menit, apabila diperlukan dilakukan intubasi. Pasien di *drop out* dari penelitian.

Setiap penyulit yang terjadi dicatat dan dianalisis. Jika terdapat reaksi alergi lokal anestesi dilakukan pengobatan pemberian oksigenasi, bantuan terhadap jalan nafas, ventilasi dan penggunaan epinefrin, ephedrin, antihistamin.

Apabila terjadi hipertensi setelah dilakukan pemberian prabeban atau infus efedrin maka pasien dilakukan penatalaksanaan untuk hipertensi dan dicatat sebagai komplikasi. Apabila telah 3 kali dilakukan usaha penyuntikan jarum spinal tidak berhasil maka pasien di *drop out* dari keikutsertaannya dari penelitian, dan dilakukan penatalaksanaan lain untuk dilakukan general anestesi.

Jika terjadi reaksi toksisitas terhadap anestesi lokal (bupivakain) dilakukan tatalaksana penanganan jalan nafas dengan oksigenasi, bantuan ventilasi sampai dengan kemungkinan intubasi. Pengawasan terhadap hemodinamik dan sirkulasi sampai dengan resusitasi jantung paru. Apabila terjadi henti jantung yang tidak teratasi resusitasi dapat dilakukan pemberian emulsi lemak 20% bolus 1,5 mg/kgBB dalam 1 menit dilanjutkan rumatan 0,25 mg/kgBB/menit, bolus dapat diulang 2 kali tiap 5 menit.

Apabila pasien mengalami kesakitan dan operasi masih berlangsung, diberikan suplemen anestesi (sedatif dan ketamin) atau inhalasi obat anestesi (GA), hal ini dicatat dan dianalisis.

Analisis Data

Data dicatat pada formulir yang telah disiapkan, terhadap data yang didapat dilakukan analisis perhitungan statistik. Analisis data dilakukan dengan komputer menggunakan perangkat lunak *SPSS 19 for Windows*. Untuk menguji kemaknaan perbedaan proporsi atau frekuensi digunakan statistik *Chi-Square test*. Untuk menguji kemaknaan perbedaan antara dua harga rata-rata suatu distribusi normal dengan *t-test*.

HASIL PENELITIAN

Data demografi subyek penelitian meliputi umur (tahun), berat badan (kg), tinggi badan (cm), umur kehamilan (minggu), perdarahan (ml),

tekanan darah basal (*baseline*), laju jantung basal (*Heart Rate* = HR), saturasi basal (SpO₂), status fisik (ASA), penyakit sistemik, dan ketinggian blok. Untuk APGAR score dalam penelitian ini rata-rata antara kedua kelompok adalah APGAR score 7, 8, dan 9. Uji statistik yang digunakan untuk melihat perbedaan umur, berat badan, tinggi badan, umur kehamilan, perdarahan, tekanan darah sistolik (mmHg), tekanan darah diastolik mmHg),

Mean Arterial Pressure (MAP), laju jantung (*Heart Rate* = HR), dan saturasi (SpO₂) menggunakan uji *independent samples t-test*, sedangkan untuk status fisik, ketinggian blok, dan penyakit sistemik menggunakan uji *chi-square*. Dari data demografi pada tabel 1 tersebut di atas menunjukkan bahwa kedua kelompok tidak berbeda bermakna secara statistik ($p > 0,05$), sehingga subyek penelitian dapat dikatakan setara dan dapat dibandingkan.

Tabel 1. Data demografi

Variabel	Kelompok Efedrin	Kelompok Kontrol	p value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Umur (tahun)	30,22 ± 7,865	32,41 ± 5,984	0,135
Berat badan (kg)	57,93 ± 9,339	60,59 ± 7,742	0,142
Tinggi badan (cm)	154,02 ± 6,882	153,41 ± 4,140	0,608
Umur kehamilan (minggu)	38,46 ± 1,005	38,43 ± 1,128	0,922
Perdarahan	539,13 ± 73,721	542,39 ± 52,670	0,808
Tekanan darah sistolik basal (mmHg)	118,70 ± 8,852	121,52 ± 11,669	0,194
Tekanan darah diastolik basal (mmHg)	75,59 ± 7,556	76,41 ± 9,453	0,644
MAP basal (mmHg)	89,96 ± 7,418	91,45 ± 9,481	0,403
HR basal (x/menit)	86,46 ± 7,408	84,09 ± 8,508	0,158
SpO ₂ (%)	99,26 ± 0,444	99,39 ± 0,493	0,186
Status fisik (ASA): n (%)			
• ASA I	36 (78,3 %)	38 (82,6 %)	0,599
• ASA II	10 (21,7 %)	8 (17,4 %)	
Penyakit sistemik: n (%)			
• Tidak ada penyakit sistemik	41 (89,1 %)	39 (84,8 %)	0,799
• Alergi	4 (8,7 %)	6 (13,0 %)	
• Batuk	1 (2,2 %)	1 (2,2 %)	
Ketinggian Blok: n (%)			
• T4	3 (6,5 %)	5 (10,9 %)	0,274
• T5	3 (6,5 %)	7 (15,2 %)	
• T6	40 (87,0 %)	34 (73,9 %)	

Kejadian Hipotensi

Kejadian hipotensi dinilai dengan menggunakan perubahan tekanan darah sistolik. Hipotensi terjadi apabila tekanan darah sistolik turun lebih dari 20% dari tekanan darah basal atau sistolik < 90 mmHg. Pengukuran kejadian hipotensi dilakukan *pasca* prabeban, 2 menit *pasca* infus efedrin 3 mg/menit atau plasebo sebelum SAB, dan *pasca* SAB pada menit ke 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengukuran *pasca* prabeban tidak ada kejadian hipotensi pada kedua kelompok penelitian. Kejadian

hipotensi yang diukur 2 menit *pasca* infus efedrin 3 mg/menit atau plasebo sebelum SAB antara kedua kelompok tidak terdapat perbedaan bermakna ($p > 0,05$). Pada pengukuran ini hipotensi terjadi pada kelompok kontrol sebanyak 1 pasien (2,2 %).

Pengukuran hipotensi selanjutnya dilakukan berdasarkan interval waktu 2 menit, selama 20 menit pertama sejak dilakukan SAB yaitu menit ke 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20. Pada pengukuran ini, kejadian hipotensi pada kedua kelompok menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), namun pada pengukuran menit ke-4 kejadian

hipotensi tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Pada pengukuran menit ke-4 ini hipotensi terjadi pada kelompok kontrol sebanyak 2 pasien (4,3 %).

Hasil pengukuran kejadian hipotensi secara klinis terbanyak pada pengukuran *pasca* SAB menit ke-2 pada kelompok efedrin yaitu sebanyak 3 pasien (6,5%), sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 14 pasien (30,4%), dilanjutkan pada pengukuran menit ke-8, 10, 12, dan 18, untuk kelompok efedrin kejadian hipotensi masing-masing sebanyak 2 pasien (4,3%) pada pengukuran menit ke-8 dan 10, dan 1 pasien (2,2%) pada pengukuran menit ke-12, sedangkan untuk kelompok kontrol kejadian hipotensi sebanyak 8 pasien (17,4%) pada menit ke-8, 10 pasien pada menit ke-10, 5 pasien (10,9%) pada menit ke-12, dan 6 pasien (13,0%) pada menit ke-18.

Kejadian hipotensi pada kelompok efedrin berjumlah 8 kejadian dan kelompok kontrol berjumlah 62 kejadian. Kejadian hipotensi tersebut merupakan jumlah kumulasi kejadian hipotensi berulang dan kejadian hipotensi yang terjadi sekali. Pada kelompok efedrin ada 1 pasien yang mengalami kejadian hipotensi berulang, sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 11 pasien yang mengalami kejadian hipotensi berulang. Dari 11 pasien yang mengalami kejadian hipotensi berulang dapat dirinci bahwa terdapat 3 pasien mengalami hipotensi 2 kali, ada 2 pasien mengalami hipotensi 3 kali, ada 2 pasien mengalami hipotensi 4 kali, dan ada 4 pasien mengalami hipotensi 5 kali.

Untuk melihat seberapa banyak pasien yang mengalami kejadian hipotensi pada kedua kelompok penelitian disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jumlah subyek penelitian yang mengalami kejadian hipotensi pada kedua kelompok

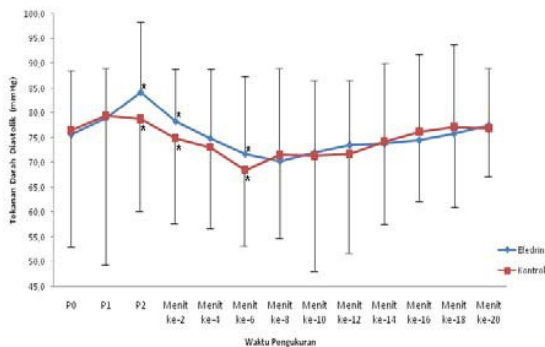
Kejadian Hipotensi	Kelompok Efedrin (n = 46)		Kelompok Kontrol (n = 46)		p value
	N	%	N	%	
Negatif	39	84,8	20	43,5	0.001*
Positif	7	15,2	26	56,5	
Jumlah	46	100	46	100	

* $p < 0,05$ bermakna secara statistik, Hipotensi positif = terjadi hipotensi; Hipotensi negatif = tidak terjadi hipotensi.

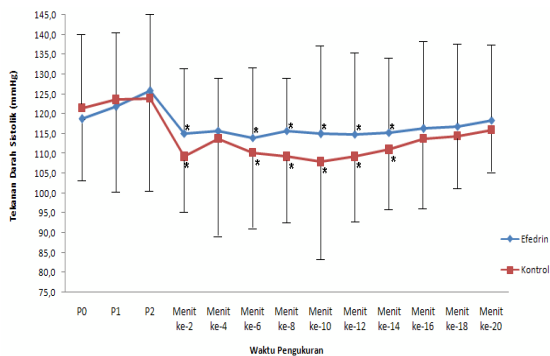
Tabel 3. *Rescue* efedrin

<i>Rescue</i> efedrin <i>Pasca</i> S	AB	Kelompok Efedrin (n = 46)	Kelompok Kontrol (n = 46)	p value
2 menit		3 (6,5 %)	14 (30,4 %)	0,003*
4 menit		-	2 (4,3 %)	0,153
6 menit		-	4 (8,7 %)	0,041*
8 menit		2 (4,3 %)	8 (17,4 %)	0,044*
10 menit		2 (4,3 %)	10 (21,7 %)	0,013*
12 menit		1 (2,2 %)	5 (10,9 %)	0,040*
14 menit		-	4 (8,7 %)	0,041*
16 menit		-	4 (8,7 %)	0,041*
18 menit		-	6 (13,0 %)	0,011*
20 menit		-	4 (8,7 %)	0,041*

* $p < 0,05$ bermakna secara statistik

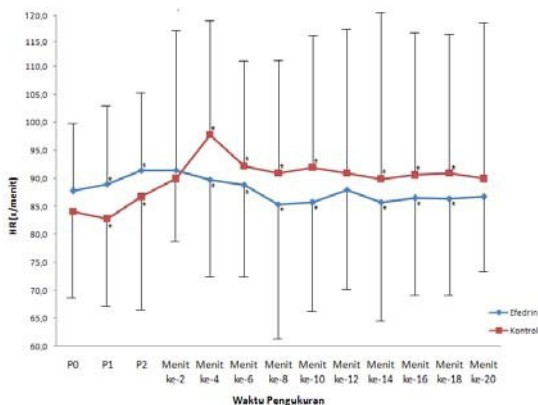


Gambar 1. Perubahan tekanan darah sistolik

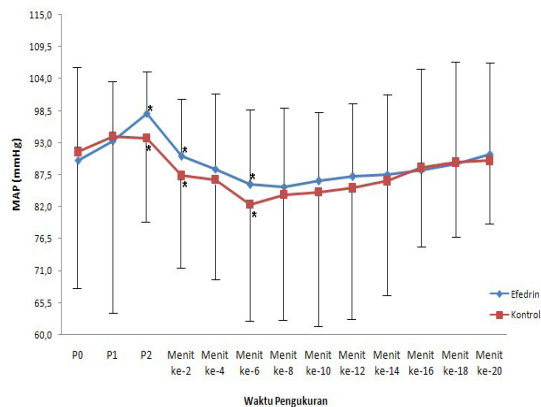


Gambar 2. Perubahan tekanan darah diastolik

Keterangan: * $p < 0,05$ ada perbedaan bermakna; P_0 = data baseline, P_1 = *pasca* prabeban, P_2 = 2 menit *pasca* infus efedrin 3 mg/menit atau plasebo sebelum SAB, pengukuran selanjutnya dilakukan *pasca* SAB menit ke-2,4,6,8,10,12,14,16,18,20



Gambar 3. Perubahan MAP



Gambar 4. Perubahan Heart Rate (HR)

Keterangan: * $p < 0,05$ ada perbedaan bermakna; P_0 = data baseline, P_1 = *pasca* prabeban, P_2 = 2 menit *pasca* infus efedrin 3 mg/menit atau plasebo sebelum SAB, pengukuran selanjutnya dilakukan *pasca* SAB menit ke-2,4,6,8,10,12,14,16,18,20

Penurunan maupun peningkatan hemodinamik terdiri dari tekanan darah sistolik pada pengukuran 8 menit (2,44 % dibanding 10,14 %) dan 10 menit (3,10 % dibanding 11,18 %) *pasca* SAB mengalami penurunan pada kelompok efedrin lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Penurunan tekanan darah diastolik lebih rendah pada kelompok efedrin dibanding kelompok kontrol pada pengukuran menit ke-6 *pasca* SAB (4,98 % dibanding 10,33 %), begitu pula untuk pengukuran MAP, pada menit ini terjadi penurunan MAP lebih rendah pada kelompok efedrin dibanding kelompok kontrol (4,59 % dibanding 9,87 %). Pada pengukuran HR terjadi peningkatan yang rendah pada kelompok efedrin dibanding kelompok kontrol pada pengukuran menit 4 (2,25 % dibanding 16,26 %) dan menit ke 12 (0,22 % dibanding 13,50%) *pasca* SAB. Pada pengukuran menit ke 14, 16, 18, dan 20 *pasca* SAB terjadi penurunan yang rendah pada kelompok efedrin (secara berurutan 2,20 %; 1,56 %; 1,58 %; dan 1,11%), sedangkan pada kelompok

kontrol terjadi peningkatan yang lebih tinggi pada pengukuran menit ke 14, 16, 18, dan 20 *pasca* SAB (secara urutan 13,81 %; 13,75 %; 14,84 %; dan 14,01 %). Untuk pengukuran hemodinamik lainnya baik pada kelompok efedrin maupun kelompok kontrol terjadi penurunan maupun peningkatan dibawah 9%. Penurunan maupun peningkatan pada kedua kelompok penelitian ini secara klinis masih dalam batas normal.

Komplikasi *pasca* SAB

Komplikasi *pasca* SAB diukur pada menit ke 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 20. Pada penelitian ini komplikasi yang timbul adalah mual-muntah dan *shivering* pada pengukuran menit ke-2, 4, 6, 8, 10, 12, dan 14. Komplikasi mual-muntah dan *shivering* yang ditemukan pada penelitian ini tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok efedrin dan kelompok kontrol ($p > 0,05$). Tetapi komplikasi mual muntah dan *shivering* pada kelompok efedrin lebih sedikit (10 kejadian) dibandingkan dengan kelompok kontrol (14 kejadian). Hal ini berhubungan dengan angka kejadian hipotensi pada kelompok efedrin lebih sedikit sebanyak 7 pasien (15,2%) daripada kejadian hipotensi pada kelompok kontrol sebanyak 26 pasien (56,5%). Mual-muntah diberikan tambahan metoklopramid, sedangkan *shivering* ditambahkan pethidin 25 mg.

Hubungan kejadian hipotensi dengan ketinggian blok

Kejadian hipotensi dipengaruhi oleh ketinggian blok, pada kelompok efedrin didapatkan hasil uji statistik adalah adanya perbedaan bermakna kejadian hipotensi dengan ketinggian blok pada kelompok efedrin ($p < 0,05$; $p = 0,021$), sedangkan untuk kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan bermakna antara kejadian hipotensi dengan ketinggian blok ($p > 0,05$; $p = 0,057$).

Pada penelitian ini mensyaratkan ketinggian blok yang diharapkan minimal adalah T 6. Segera setelah SAB dilakukan test *pinprick* untuk menilai blok sensorik dan motorik. Dari hasil pengukuran didapatkan ketinggian blok mencapai T₄, T₅ dan T₆, yang akan mempengaruhi kejadian hipotensi. Semakin tinggi blok motoris dan sensoris, maka akan

semakin tinggi blok simpatis. Akan menyebabkan semakin besar juga kejadian hipotensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak didapatkan hubungan antara ketinggian blok yang terjadi dengan angka kejadian hipotensi.

Hubungan ketinggian blok dengan komplikasi mual-muntah dan *shivering*

Ketinggian blok T₄, T₅ dan T₆, akan mempengaruhi kejadian hipotensi. Semakin tinggi blok motoris dan sensoris, maka akan semakin tinggi juga blok simpatisnya. Akan menyebabkan semakin besar juga kejadian komplikasi mual muntah dan *shivering*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak didapatkan tidak ada hubungan antara ketinggian blok yang terjadi dengan angka kejadian mual muntah dan *shivering*, yang diukur pada menit ke 2,4,6,8,10,12,14,16,18, dan 20 *pasca* SAB.

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji hipotesis bahwa profilaksis prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb, 30 menit sebelum anestesi blok subarakhnoid (SAB) ditambah infus efedrin

3 mg/menit, 2 menit sebelum anestesi blok subarachnoid dilanjutkan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya lebih efektif mengurangi kejadian hipotensi karena anestesi SAB pada pasien yang menjalani seksio sesaria.

Semua subyek dalam penelitian ini mempunyai data karakteristik yang setara, hal ini ditunjukkan dengan hasil statistik yang tidak ada perbedaan bermakna pada kedua kelompok penelitian ($p > 0,05$), sehingga berdasarkan data karakteristik ini kedua kelompok dapat dibandingkan. Berdasarkan data homogenitas ini, maka tidak akan terjadi bias pada hasil penelitian tahap selanjutnya. Karakteristik tekanan darah basal yaitu tekanan darah sistolik basal, tekanan darah diastolik basal, *Mean Arterial Pressure* (MAP) basal, laju jantung (*heart rate* = HR) basal, dan saturasi (SpO₂) menggunakan uji *independent samples t-test* pada kedua kelompok tidak berbeda secara bermakna ($P > 0,05$). Ketinggian blok yang pada proses selanjutnya akan mempengaruhi kejadian hipotensi pada kedua kelompok secara statistik juga tidak berbeda secara

bermakna pada kedua kelompok ($P > 0,05$), dapat dilihat pada tabel 1. Sehingga dari data tersebut di atas menunjukkan bahwa kedua kelompok tidak berbeda bermakna secara statistik ($p > 0,05$), sehingga subyek penelitian dapat dikatakan setara dan dapat dibandingkan.

Pemilihan prabebean pada penelitian ini adalah cairan kristaloid dengan pemberian cairan infus ringer laktat melalui iv line abocath no. 18 lokasi insersi pada vena cephalica di proksimal pergelangan tangan kanan atau tangan kiri sebanyak 20 ml/kgbb yang diberikan dalam waktu 30 menit sebelum anestesi blok subarakhnoid di ruang persiapan. Tujuan pemberian prabebean adalah untuk mengisi dan memenuhi ruang vaskuler, meningkatkan volume sirkulasi dan curah jantung sehingga dapat mengkompensasi penurunan volume intravaskuler serta meningkatkan *venous return*.^(22,23) Pemberian cairan prabebean ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan *venous return* dan *cardiac output*.⁽²⁴⁾ Walaupun pemberian cairan koloid merupakan pilihan logis sebagai prabebean karena cairan koloid tetap berada di dalam sirkulasi lebih lama,⁽²⁵⁾ namun dikatakan oleh Karinen *et al.*, (1995);⁽²⁶⁾ Morgan dan Mikhail,⁽¹⁵⁾ bahwa pemberian cairan prabebean dengan kristaloid sebanyak 1 liter yang dibandingkan dengan koloid sebesar 0,5 liter memberikan hasil yang tidak berbeda bermakna dalam pencegahan hipotensi. Pemberian cairan prabebean dengan koloid perlu dipertimbangkan juga mengingat harganya yang mahal serta pada sejumlah pasien dapat terjadi reaksi anafilaktoid.⁽²⁵⁾

Hipotensi adalah kejadian paling sering akibat anestesi SAB. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa insiden hipotensi dari 1800 pasien yang mendapat anestesi SAB, 16% mengalami hipotensi (Collin, 1993), sedangkan penelitian Carpenter *et al.*,⁽³⁾ dan Conception⁽⁴⁾ menemukan kejadian hipotensi 33%. Tingginya insiden hipotensi pada SAB, mendorong peneliti melakukan penelitian dengan membandingkan profilaksis prabebean ringer laktat 20 ml/kgbb dengan prabebean ringer laktat 20 ml/kgbb ditambah infus efedrin 3 mg/menit sebelum anestesi blok subarakhnoid dilanjutkan dengan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya untuk menurunkan kejadian hipotensi karena

SAB pada *sectio caesarea*. Menurut Cyna *et al.*,⁽¹⁾ hipotensi terjadi apabila penurunan tekanan darah sistolik sebanyak 10-30% dari tekanan darah basal (*baseline*) atau tekanan darah sistolik kurang dari 90 mmHg.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa profilaksis prabebean ringer laktat 20 ml/kgbb ditambah infus efedrin 3 mg/menit lebih efektif mengurangi kejadian hipotensi karena anestesi blok subarakhnoid pada *sectio caesarea* dibandingkan dengan kontrol. Ditemukan bahwa pada kelompok yang diberikan profilaksis prabebean ringer laktat 20 ml/kgbb, 30 menit sebelum anestesi blok subarakhnoid (SAB) ditambah infus efedrin 3 mg/menit, 2 menit sebelum SAB dilanjutkan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya, terjadi hipotensi sebanyak 15,2% sehingga profilaksis ini dapat mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 84,8%, sedangkan pada kontrol (hanya dilakukan profilaksis prabebean 20 ml/kgbb sebelum SAB) terjadi hipotensi sebanyak 56,5 % sehingga profilaksis prabebean 20 ml/kgbb sebelum SAB saja hanya dapat mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 43,5%. Hal ini menunjukkan ada perbedaan bermakna diantara kedua kelompok $p < 0,05$ ($p = 0,001$)

Hasil dari penelitian ini juga membuktikan bahwa kejadian hipotensi yang diukur pada menit ke-2, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dan 20 *pasca* SAB bahwa insiden hipotensi kedua kelompok penelitian terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$; $p = 0,003$; 0,041; 0,044; 0,013; 0,040; 0,041; 0,041; 0,011, dan 0,041). Perbandingan insiden hipotensi pada pengukuran ini secara berturut-turut yaitu perbandingan kelompok efedrin dibanding kontrol adalah (6,5 % dibanding 30,4%), (0% dibanding 8,7%), (4,3% dibanding 17,4%), (4,3 % dibanding 21,7%); (2,2% dibanding 10,9%), (0% dibanding 8,7%), (0% dibanding 8,7%), (8,7% dibanding 13%), dan (0% dibanding 8,7%).

Hasil penelitian yang mendukung penelitian ini dilaporkan oleh Shaila *et al.*, yang membandingkan pemberian prabebean ringer laktat 20 ml/kgbb 20 menit sebelum SAB pada pasien SC dengan pemberian 6 mg efedrin *intravenous* dilanjutkan 24 mg efedrin dalam 500 ml ringer laktat serta

pemberian 30 mg efedrin dalam 500 ml ringer laktat dengan kecepatan 2 tetes/detik (0,48 mg/menit) selama 5 menit sebelum SAB. Hasil penelitian yang dilakukan Shaila *et al.*, bahwa pemberian prabebean kristaloid tidak dapat menurunkan kejadian hipotensi, pemberian infus efedrin lebih efektif dalam mencegah terjadinya hipotensi oleh karena SAB, sedangkan kombinasi keduanya menghasilkan hasil yang lebih efektif untuk mencegah hipotensi.⁽¹⁰⁾

Terjadinya insidensi hipotensi pada penelitian ini didukung oleh Covino *et al.*,⁽²⁷⁾ yang mengatakan bahwa terjadinya hipotensi terlihat sampai 20 menit pertama setelah injeksi lokal anestesi. Ngan *et al.*⁽¹⁷⁾ menyimpulkan bahwa hipotensi sering terjadi pada 12 menit pertama. Sedangkan Morgan dan Mikhail,⁽¹⁵⁾ mengatakan hipotensi terjadi pada 10 menit pertama setelah injeksi anestesi spinal. Derajat hipotensi berhubungan dengan kecepatan obat lokal anestesi masuk kedalam ruang subaraknoid dan ketinggian dari blok saraf simpatis. Blok yang terbatas pada dermatom lumbal dan sakral menyebabkan sedikit atau tidak ada perubahan tekanan darah.⁽⁹⁾

Beberapa penelitian yang menemukan bahwa efedrin dapat menurunkan insiden hipotensi *pasca* SAB antara lain adalah Gajraj, *et al.*,⁽²⁸⁾ membandingkan infus efedrin dibandingkan dengan infus kristaloid dalam mencegah hipotensi oleh karena anestesi SAB. Grup 1 diberikan kristaloid 15 ml/kgbb 10 – 20 menit sebelum SAB dan Grup 2 *pasca* spinal diberikan infus efedrin 5mg/mnt pada 2 menit pertama dan 2 mg/mnt 18 menit berikutnya. Hasil penelitian menemukan bahwa Grup 1 (kristaloid) insidensi hipotensi 55% dan Grup 2 (efedrin) insidensi hipotensi 22% ($p < 0,05$). Penelitian lain dengan membandingkan infus

efedrin 18 mg dalam 100 ml NaCl setelah injeksi intratekal dibandingkan dengan kontrol 3 ml NaCl dalam 100 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa grup efedrin mempunyai angka kejadian hipotensi 85,4% dibandingkan kontrol 93% ($p = 0,181$).⁽²⁹⁾ Dari kedua penelitian yang dilakukan sebelumnya ini, penelitian ini terlihat lebih baik dalam menurunkan kejadian hipotensi, hal ini ditunjukkan dari kejadian hipotensi pada penelitian ini pada

kelompok efedrin sebanyak 15,2% atau mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 84,8% dan kelompok kontrol sebanyak 56,5% atau hanya mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 43,5%.

Pada penelitian ini ada 1 subyek pasien kelompok efedrin dan 11 subyek pasien pada kelompok kontrol yang mengalami kejadian hipotensi berulang, bahkan ada 1 subyek pasien dikelompok kontrol yang mengalami hipotensi *pasca* pemberian prabebean ringer laktat dan placebo. Hal ini membuktikan bahwa walaupun prosedur penelitian telah dilaksanakan dengan benar, tetapi ada variasi individu pada subyek yang tidak bisa dikendalikan, yaitu status hidrasi subyek yang akan berakibat status volume cairan tubuh sebelum dilakukan prabebean belum sama. Sehingga akan berakibat pula terjadinya hipotensi berulang pada subyek. Disamping itu juga tinggi blok simpatis yang tidak bisa diprediksi ketinggiannya, dimana blok simpatis terjadi pada dermatom 3-5 segmen diatas dermatom blok motoris. Hal ini akan mengakibatkan kejadian hipotensi yang lebih berat.

Hipotensi pada penelitian ini diterapi dengan injeksi efedrin 10 mg iv. Hasil penelitian untuk *rescue* efedrin dalam penelitian ini adalah efedrin bolus *intravenous* 10 mg terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada pengukuran *pasca* SAB, hal ini dikarenakan kejadian hipotensi lebih banyak pada kelompok kontrol dibandingkan kelompok efedrin. Tujuan pemberian efedrin ini adalah *rescue* untuk mengembalikan penurunan tekanan darah ke tekanan darah basal.

Dari penelitian ini didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna ($p > 0,05$) rata-rata tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, MAP, dan saturasi pada kedua kelompok pada pengukuran *pasca* prabebean. Untuk pengukuran laju jantung (HR) *pasca* prabebean ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar (3 dan 4). Dimana pemberian cairan prabebean bisa meningkatkan volume cairan di jantung kanan yang berkorelasi dengan peningkatan laju jantung yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan darah.

Pemberian infus efedrin 3 mg/menit yang diberikan 2 menit sebelum SAB setelah diberikan

prabeban akan memberikan efek meningkatkan tekanan darah. Tekanan darah diastolik, *Mean Arterial Pressure* (MAP), dan laju jantung (HR) didapatkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) diantara kelompok efedrin dan kelompok kontrol. Tetapi tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$) pada tekanan darah sistolik. Pada kedua kelompok sudah diberikan prabeban, hal ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan cairan rehidrasi karena puasa 8 jam dan memberikan status cairan yang sama pada kedua kelompok sebelum diberikan intervensi. Pemberian infus efedrin akan menstimuli reseptor β_1 , β_2 , α_1 adrenergik dan aksi tidak langsung dengan melepaskan nor-epinefrin endogen menyebabkan peningkatan *cardiac output*, laju jantung (*heart rate*), dan akhirnya meningkatkan tekanan darah sistolik maupun diastolic.^(17, 30) Fungsi tersebut akan tergantung pada *venous return*. Terjadi peningkatan tekanan darah sistolik setelah pemberian infus efedrin 3 mg/menit lebih besar pada kelompok efedrin daripada kelompok kontrol tetapi tidak berbeda secara bermakna.

Setelah dilakukan SAB, dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa profilaksis prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb dibandingkan dengan pemberian prabeban ringer laktat 20 ml/kgbb ditambah infus efedrin 3 mg/menit 2 menit sebelum SAB tidak dapat mencegah penurunan tekanan darah sistolik *pasca* SAB. Namun terdapat perbedaan kejadian penurunan tekanan darah sistolik pada kedua kelompok, dimana pada kelompok efedrin kejadian hipotensinya lebih kecil pada menit ke-6, 8, 10, 12, dan 14 dibandingkan kejadian penurunan tekanan darah sistolik pada kelompok kontrol ($p < 0,05$). Kejadian hipotensi dapat dilihat dari penurunan tekanan darah sistolik dimana pada kelompok efedrin mengalami penurunan yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol pada pengukuran menit ke-6, 8, 10, 12, dan 14 *pasca* SAB (Gambar 1). Penurunan tekanan darah sistolik pada kelompok efedrin lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol secara berurut-turut yaitu (3,92 % dibanding 9,28 %; 2,44 % dibanding 10,14 %; 3,10 % dibanding 11,18 %; 3,20 % dibanding 8,19 %; dan 2,86 % dibanding 7,08 %). Menurut Kang *et al.*,⁽³¹⁾ menyatakan bahwa *continuous infusion* efedrin segera sesudah anestesi blok subarakhnoid lebih aman dan lebih

baik menurunkan kejadian hipotensi oleh karena anestesi blok subarakhnoid pada seksio sesaria dibandingkan dengan pemberian 20 mg efedrin bolus *intravenous*. Pendapat ini telah dibuktikan dalam penelitian ini, karena terjadi penurunan tekanan darah sistolik lebih rendah yaitu kurang 4% dari data baseline pada kelompok efedrin dibandingkan pada kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini juga menemukan bahwa laju jantung mengalami peningkatan yang lebih rendah pada kelompok efedrin dibandingkan kelompok kontrol pada pengukuran menit ke-4 dan 12 *pasca* SAB lokal anestesi, sedangkan pada pengukuran menit ke-14, 16, 18, dan 20 pada kelompok efedrin mengalami penurunan dan pada kelompok kontrol mengalami peningkatan. Secara statistik baik penurunan maupun peningkatan pada kedua kelompok terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Peningkatan yang lebih rendah pada kelompok efedrin dibandingkan kelompok kontrol pada menit ke-4 dan 12 *pasca* SAB lokal anestesi secara berurut-turut yaitu (2,25 % dibanding 16,26 %; dan 0,22 % dibanding 13,50 %). Pengukuran pada menit ke-14, 16, 18, dan 20 terjadi peningkatan yang tinggi pada kelompok kontrol, peningkatan tersebut secara berturut-turut adalah 13,81 %; 13,75 %; 14,84 %; dan 14,01, sedangkan pada kelompok efedrin terjadi penurunan yang rendah, secara berurut-turut yaitu 2,20 %; 1,56 %; 1,58 %; dan 1,11 %. Hal ini disebabkan karena pemberian infus efedrin sebagai vasokonstriktor dapat mengurangi terjadinya vasodilatasi akibat anestesi SAB, sehingga dapat meningkatkan *venous return*. Sementara pada kelompok kontrol, akibat anestesi SAB akan terjadi vasodilatasi arteri dan vena, akan menyebabkan penurunan SVR, penurunan *venous return*. Sebagai kompensasi tubuh untuk mempertahankan *cardiac output* maka akan terjadi peningkatan *heart rate* (HR) yang lebih tinggi daripada kelompok efedrin. Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya kejadian bradikardi pada kedua kelompok, hal ini disebabkan adanya pemberian profilaksis efedrin dan adanya mekanisme reflek yang dimediasi oleh baroreseptor sehingga terjadi peningkatan laju jantung pada pasien yang mengalami hipotensi.⁽¹⁷⁾ Untuk pengukuran saturasi (SpO_2) pada kedua kelompok,

tidak didapatkan adanya perbedaan yang bermakna. Hal ini disebabkan pada penelitian ini tidak terjadi penurunan hemodinamik yang mengganggu ventilasi dan perfusi oksigen ke jaringan.

Hipertensi reaktif tidak terjadi pada penelitian ini, hal ini karena pemberian infus efedrin akan dengan dosis yang kecil dan diberikan secara terus menerus akan mengurangi dan mencegah kejadian hipertensi reaktif.

Komplikasi yang ditimbulkan dari kedua kelompok tidak terdapat perbedaan bermakna ($p > 0,05$). Komplikasi yang terjadi dalam penelitian ini adalah mual-muntah dan *shivering*. Komplikasi ini terjadi pada pengukuran menit ke-2, 4, 6, 8, 10, 12, dan 14 *pasca* SAB. Komplikasi mual-muntah dalam SAB biasanya disebabkan karena hipotensi.^(15,32,33) Hipotensi sering dihubungkan dengan kejadian mual pada anestesi SAB, hipotensi yang terjadi selama operasi, menyebabkan terjadinya hipoperfusi dari mukosa usus (traktus gastrointestinal) akan menyebabkan lepasnya serotonin pemicu mual muntah. Proses ini sering disebut proses perifer terjadinya mual muntah. Sedangkan proses sentral mungkin diakibatkan terjadinya hidrasi pada sel-sel *Chemoreceptor Trigger Zone (CTZ)*. Traksi peritoneum dan penarikan uterus keluar mungkin juga menyebabkan mual dan ini berhubungan dengan konsentrasi lokal anestesi yang rendah pada dermatom yang tinggi, yang menerima impuls nyeri dari peritoneum. Pemberian cairan kristaloid yang berlebihan mungkin juga bisa sebagai pemicu terjadinya mual. Cairan kristaloid akan mengalami ekstrasvasi ke jaringan interstitium usus yang mungkin menyebabkan edema interstitium dan akhirnya memicu mual.

Shivering juga ditemukan sebagai komplikasi pada penelitian ini. Anestesi SAB akan mempengaruhi termoregulasi baik sentral maupun perifer. Hal ini karena anestesi SAB akan menyebabkan gangguan pada konduksi syaraf lebih dari setengah badan. Hipotermi terjadi akibat redistribusi panas tubuh dari *core* ke perifer. Pada anestesi SAB redistribusi terutama disebabkan oleh faktor perifer daripada sentral. Hal ini menyebabkan tubuh tidak dapat mempertahankan *core temperature* karena vasokonstriksi terganggu.

Pada penelitian ini tidak didapatkan tidak ada perbedaan antara ketinggian blok, dengan angka kejadian hipotensi, angka kejadian mual muntah dan *shivering* yang terjadi, yang diukur pada menit ke 2,4,6,8,10,12,14,16,18, dan 20 *pasca* SAB. Hal ini disebabkan karena pada pengukuran ini ketinggian blok terjadi dengan range yang sempit dimana terjadi pada T₄, T₅, dan T₆ sehingga blok simpatis yang dihasilkan juga hampir sama sehingga komplikasi hipotensi, mual muntah dan *shivering* tidak ada perbedaan yang bermakna dari ketiga dermatom tersebut. Disamping itu, pada penelitian ini juga dilakukan perlakuan dengan profilaksis prabeban ringer laktat dan infus efedrin yang akan mengurangi kejadian hipotensi yang berakibat berkurangnya juga kejadian mual muntah dan *shivering*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada kelompok efedrin kejadian hipotensi sebanyak 15,2% atau dapat mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 84,8%, sedangkan pada kelompok kontrol kejadian hipotensi sebanyak 56,5 % atau dapat mengurangi kejadian hipotensi sebanyak 43,5%. Hal ini menunjukkan ada perbedaan bermakna diantara kedua kelompok $p < 0,05$ dimana didapatkan $p = 0,001$. Sehingga profilaksis prabeban ringer laktat 20 mg/kgbb, 30 menit sebelum anestesi SAB ditambah infus efedrin 3 mg/menit, 2 menit sebelum anestesi SAB dilanjutkan 1 mg/menit selama 18 menit berikutnya efektif mengurangi kejadian hipotensi karena anestesi SAB pada pasien yang menjalani seksio sesaria.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cyna, A.M., Andrew, M., Emmett, R.S., Middleton, P., Simmons, S.W., 2006, Techniques for Preventing Hypotension during Spinal Anaesthesia for Caesarean Section, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4. Art. No.: CD002251. DOI: 10.1002/14651858.CD002251.pub2.
2. Collin, V.J., 1993, Principles of Anaesthesiology. *General and Regional Anesthesia*. 3rd Philadelphia : Lea & Febiger, p: 1540-53.

3. Carpenter, R.L., Caplan, R.A., Brown, D.L., 1992, Incidence and Risk Factors for Side Effect of Spinal Anaesthesia. *Anaesthesiology*, 76 : 906 – 16.
4. Conception, M., 1996, Acute Complications and Side Effects of Regional Anesthesia. In : Brown, D.L., Factor, D. A., *Regional Anesthesia and Analgesia* 1st ed. Philadelphia : W.B. Saunders Co, p : 451 – 2.
5. Bisri, T., 1997, *Obstetri Anestesia*. 1ST Ed, Bandung : FK Unpad, p : 44-7
6. Jaka Satria, 2006, Uji Banding Terbuka Efedrin 15 mg dan Efedrin 5 mg Bolus Intravena Dalam Pencegahan Hipotensi Selama Anestesi Spinal pada Seksio Sesaria, *Karya Tulis Ilmiah Akhir PPDS I FK. UGM Bidang Studi Anestesiologi Dan Reanimasi, Yogyakarta*.
7. Lawes, E.G., Braithwaite, P., Sarman, A., Mallick, A., Thorburn, J., Reid, J., 1996, Volume Preloading Spinal Anesthesia and Caesarean Section, *British Journal of Anaesthesia*, 96:334
8. Green, N.M., Brull, S.J., 1993. *Physiology of Spinal Anaesthesia* 4th Ed. Baltimore : Williams & Wilkins, p: 85-176
9. Brown, D.L., 2000, Spinal, Epidural and Caudal Anaesthesia. In : Miller RD, ed. *Anaesthesia* 5th Ed. Philadelphia : Churchill Livingstone. p:1498-1508.
10. Shaila, K., Rachita, G., Mithun, R., 2000, Prevention of Hipotension Following Spinal Anaesthesia for Caesarean Section : Comparison between Crystalloid Preloading and Prophylactic Ephedrine Bolus and Infusion.
11. Park, G.E., Martha, A.H., Fred, C., Sanjay., Angela, M.B., 1996, The effect of Varying Volumes of Crystalloid Administration before Caesarean Delivery on Maternal Haemodynamic and Colloid Osmotic Pressure, *Anesthesia Analgesia*, 83: 299-303
12. Ngan, K.W.D., Khaw, K.S., Lee, B.B., Ng, F.F., Wong, M.M.S., 2001, A Randomized Controlled Study of Colloid Preload Before Spinal Anaesthesia for Caesarean Section, *British Journal Anaesthesia*, 87: 772-4.
13. Rout, C.C., Rocke, D.A., Gouws, E., 1993, Leg Elevation and Wrapping in the Prevention of Hypotension Following Spinal Anaesthesia for Elective Caesarean Section, *Anaesthesia*, 48: 304-8.
14. Ralston, D.H., Shnider, S.M., de Lorimier, A.A., 1974, Effects of Equipotent Ephedrine, Metaraminol, Mephentermine, and Methoxamine on Uterine Blood Flow in the Pregnant, *Anesthesiology*, 40:354-70.
15. Morgan, E.G., Mikhail, M.S., 2006, Regional Anesthesia, Obstetric Anesthesia, *Clinical Anesthesiology*, 4th edition, Lange Medical Books, p. 289-323, 874-896.
16. Sternlo, J.E., Rettrup, A., Sandin, R., 1995, Prophylactic i.m. Ephedrine in Bupivacaine Spinal Anesthesia, *British Journal of Anaesthesia*, 74:517-520.
17. Ngan, K.W.D., Khaw, K.S., Lee, B.B., Lau, T.K., Gin, T., 2000, A dose-response Study of Prophylactic Intravenous Ephedrine for the Prevention of Hypotension during Spinal Anaesthesia for Cesarean Delivery, *Anesthesia and Analgesia*, 90:1390-5.
18. Saravanan, S., Kocarev, M., Wilson, R.C., Watkins, E., Columb, M.O., Lyons, G., 2005, Equivalent Dose of Ephedrine and Phenylephrine in the Prevention of Post Spinal Hypotension in Caesarean Section, *British Journal Anaesthesia*, 96: 95-9
19. Frederic, M.J., Riley, E.T., Fredericson, W.L., Roger-Christoph, S., Benhamou, D., Cohen, S.E., 2001, Phenylephrine Added to Prophylactic Ephedrine Infusion during Spinal Anaesthesia for Elective Cesarean Section, *Anesthesiology*, 95: 668–74
20. Cooper, D.W., Carpenter, M., Mowbray, P., Desira, W.R., Ryall, D.M., Kokri, M.S., 2002, Fetal and Maternal Effects of Phenylephrine and Ephedrine during Spinal Anaesthesia for Cesarean Delivery, *Anesthesiology*, 97: 1582-90.
21. Ngan, K.W.D., Lee, A., Khaw, K.S., Ng, F.F., Karmakar, M.K., Gin, T., 2008, A Randomized Double-blinded Comparison of Phenylephrine and Ephedrine Combinations Given by Infusion to Maintain Blood Pressure during Spinal Anaesthesia for Cesarean Delivery: Effects on Fetal Acid-base Status and Hemodynamic Control, *Anesthesia and Analgesia*, 107: 1295–302

-
22. Taivainen,T., 1991, Comparism of Ephedrine and Etilefrine for the Treatment of Arterial Hypotension during Spinal Anaesthesia in Elderly Patiens. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*,35th,p: 164-9
 23. Rushman,G.B., Davies,N.J.H.,Cashman,J .N.,1999, Lee's *Synopsis of Anaesthesia*. 12th ed,Oxford : Butterworth Heinemann, p: 666-97.
 24. Kestin,K.R., Lewis,J.B., Kanet,J.E., 1991. Crystalloid Administration After Induction of Spinal Anaesthesia for Elective Cesarian section, *British Journal Anaesthesia*; p: 20-27
 25. Siddik, S.M., Aouad, M.T., Kai, G.E., Sfeir, M.M., Baraka, A.S., 2000,Hydroxyethylstarch 10% is Superior to Ringer's Solution for Preloading Before Spinal Anaesthesia for Cesarean Section, *Canada Journal Anaesthesia*,47: 616-21.
 26. Karinen, J., Rasanen, J., Alahuhta, S., Jouppila, R., Jouppila, P., 1995. Effect of Crystalloid and Colloid Preloading on Uteroplacental and Maternal Haemodynamic State During Spinal Anaesthesia for Caesarean Section. *British Journal Anaesth*,p: 531-5
 27. Covino, B.G., Scott, D.B., Lambert, D.H., 1994, Physiological Considerations, Complication of Spinal Anaesthesia. In *Handbook of Spinal Anesthesia and Analgesia*, King Keong Printing Co.Pte.Lmt.Singapore, p: 45-67;150-153.
 28. Gajraj, N.M., Victory, R.A., Pace, N.A., Elstraete,A.C.,Wallace, D.H., 1993. Comparison of an Ephedrine Infusion with Crystalloid Administration for Prevention of Hypotension during Spinal Anaesthesia, *Anaesthesia ang Analgesia*, 76:1023-6
 29. Thiangtham,K., Asampinwat,T., 2009, Intravenous Ephedrine Infusion for Prophylaxis of Hypotension during Spinal Anaesthesia for Cesarean Section, *Songkla Med Journal*, 27: 291-300
 30. Stoelting, R.K., 2006, Local Anesthetic, *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice*, 4th Ed, p: 179-182.
 31. Kang, Y.G., Abouleish,E., Caritis,S., 1982, Prophylactic Intravenous Ephedrine Infusion during Spinal Anaesthesia for Cesarean Section. *Anesthesia and Analgesia*, 61:839-42
 32. Davidson, J.K., 1993, Spinal, Epidural and Caudal Anesthesia, *Clinical Anesthesia Procedure of the Massachusetts General Hospital*, 4th Ed, Department of Anesthesia Massachusetts General Hospital, p:206-217
 33. Vadam, L.D., 1996, Complication of Spinal, Epidural Anesthesia, *Complications in Anaesthesiology*, 2nd Ed, Philadelphia Lippincott-Raven, p: 563-577.
-