



**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL  
DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN  
PRELOAD 20CC/KG BB RINGER ASETAT MALAT**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian hasil Karya Tulis Ilmiah  
mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

**SHIENNY TJOKROWINOTO  
G2A 008 176**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**



**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL  
DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN  
PRELOAD 20CC/KG BB RINGER ASETAT MALAT**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian hasil Karya Tulis Ilmiah  
mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

**SHIENNY TJOKROWINOTO  
G2A 008 176**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL DENGAN  
PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN PRELOAD  
20CC/KGBB RINGER ASETAT MALAT**

Disusun oleh

**SHIENNY TJOKROWINOTO  
G2A 008 176**

**Telah disetujui**

Semarang, 9 Agustus 2012

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**dr. Doso Sutiyono, Sp. An.  
19670828 199603 1 001**

**dr.Firdaus Wahyudi, M.Kes.SpOG  
19720722 200003 1 001**

**Ketua Penguji**

**Penguji**

**dr. Mochamad Ali Shobirin, Ph.D  
197806132008121002**

**Moh. Sofyan H, Dr, dr, Sp.An, KNA  
19640906 199509 1 001**

## **PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Shienny Tjokrowinoto

NIM : G2A 008 176

Alamat : Jl. Purwosari 52A Semarang

Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran  
UNDIP Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 2) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing
- 3) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 9 Agustus 2012

Yang membuat pernyataan,

Shienny Tjokrowinoto

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Saya menyadari sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu pengetahuan dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian.
3. Direktur Utama RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
4. dr. Doso Sutiyono, Sp. An selaku pembimbing utama dalam karya tulis ilmiah ini yang telah memberikan petunjuk, bimbingan serta waktu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
5. dr.Firdaus Wahyudi, M.Kes.SpOG selaku pembimbing metodologi penelitian karya tulis ilmiah ini yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
6. Moh. Sofyan H, Dr, dr, Sp.An, KNA, selaku penguji karya tulis ilmiah ini yang telah memberikan saran dan kritiknya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
7. Orangtua saya yang tercinta yang telah membesarkan, mengasuh dan mendidik saya serta mengorbankan segala sesuatunya, saya ucapkan terimakasih yang tak terhingga.

8. Kakak adik, saudara-saudara saya dan FX. Antony Sulistiyo, ST yang telah banyak memberikan dukungan moril bagi saya untuk menyelesaikan pendidikan.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah ikut membantu saya menyelesaikan laporan akhir hasil penelitian karya tulis ilmiah ini.

Saya menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna, namun saya berharap semoga isi dan makna yang terkandung di dalamnya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 9 Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Permasalahan penelitian.....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.3.3 Manfaat penelitian.....	4
1.4 Keaslian penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Anestesi spinal.....	7
2.1.1 Definisi anestesi spinal.....	7
2.1.2 Indikasi anestesi spinal.....	7
2.1.3 Kontraindikasi anestesi spinal.....	8
2.1.4 Faktor yang mempengaruhi tinggi blok anestesi spinal.....	9
2.1.5 Komplikasi anestesi spinal.....	10

2.2 Perubahan tekanan darah pasca anestesi spinal.....	11
2.3 Hipotensi pasca anestesi spinal.....	15
2.4 Preload cairan.....	19
2.5 Larutan ringer asetat malat.....	20
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS</b>	
3.1 Kerangka teori.....	28
3.2 Kerangka konsep.....	28
3.3 Hipotesis.....	29
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Ruang lingkup penelitian, tempat dan waktu penelitian.....	30
4.2 Jenis dan rancangan penelitian.....	30
4.3 Populasi dan sampel.....	30
4.3.1 Populasi target.....	30
4.3.2 Populasi terjangkau.....	31
4.3.3 Sampel.....	31
4.3.3.1 Kriteria inklusi.....	31
4.3.3.2 Kriteria eksklusi.....	31
4.3.4 Cara sampling.....	32
4.3.5 Besar sampel.....	32
4.4 Variabel penelitian.....	33
4.4.1 Variabel bebas.....	33
4.4.2 Variabel terikat.....	34
4.5 Definisi operasional.....	34
4.6 Cara pengumpulan data.....	35
4.6.1 Bahan.....	35
4.6.2 Alat.....	35
4.6.3 Jenis data.....	35
4.6.4 Cara kerja.....	36
4.7 Alur Penelitian.....	37
4.8 Analisis data.....	38
4.9 Etika penelitian.....	38

4.10 Conflict of interest.....	39	
4.11 Jadwal penelitian.....	39	
BAB V HASIL PENELITIAN		
5.1 Analisa sampel.....	40	
5.2 Analisa deskriptif.....	41	
5.3 Analisa inferensial.....	44	
BAB VI PEMBAHASAN.....		49
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN		
7.1 Simpulan.....	54	
7.2 Saran.....	54	
DAFTAR PUSTAKA.....	55	
LAMPIRAN.....	58	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas penelitian .....	5
Tabel 2. Komposisi elektrolit Ringer Asetat Malat .....	21
Tabel 3. Definisi operasional dan skala rasio .....	34
Tabel 4. <i>Time table</i> jadwal penelitian .....	39
Tabel 5. Karakteristik demografik sampel .....	40
Tabel 6. Tekanan darah preload Ringer Asetat Malat.....	44
Tabel 7. Tekanan darah Preload Ringer Asetat Malat.....	45
Tabel 8. Analisa pos hoc tekanan darah preload Ringer Asetat Malat.....	45
Tabel 9. Tekanan darah tanpa preload .....	46
Tabel 10. Analisa pos hoc perubahan tekanan darah tanpa preload.....	46
Tabel 11. Delta tekanan darah preload Ringer Asetat Malat dengan tanpa preload .....	47
Tabel 12. Penggunaan efedrin.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tekanan darah arteri .....	11
Gambar 2 Kerangka teori .....	28
Gambar 3 Kerangka konsep .....	28
Gambar 4 Alur penelitian .....	37
Gambar 5 Perubahan rerata tekanan darah sistolik .....	41
Gambar 6 Perubahan rerata tekanan darah diastolik .....	42
Gambar 7 Perubahan tekanan arteri rerata .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Ethical Clearance .....	58
Hasil analisis SPSS .....	59
Biodata mahasiswa .....	83

## DAFTAR SINGKATAN

RL	: Ringer Laktat
RAM	: Ringer Asetat Malat
TDS	: Tekanan Darah Sistolik
TDD	: Tekanan Darah Diastolik
TAR	: Tekanan Arteri Rerata
BEpot	: <i>Base Excess potential</i>
TP	: Tanpa Preload

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Hipotensi sering terjadi pada anestesi spinal. Salah satu cara menangani efek tersebut adalah dengan pemberian preload kristaloid. Ringer asetat malat adalah salah satu jenis cairan kristaloid yang isotonis.

**Tujuan :** Meneliti perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload 20cc/kgBB Ringer Asetat Malat (RAM) dan tanpa pemberian preload (TP).

**Metode :** Penelitian eksperimental uji klinis tahap II secara acak tersamar tunggal. Pemilihan sampel secara *Consecutive Random Sampling* dan didapat jumlah sampel 40 orang. Kelompok I ( n = 20 ) mendapat preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat dan kelompok II ( n = 20 ) tidak mendapat preload. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum anestesi spinal dan segera setelah anestesi spinal tiap 3 menit sampai 15 menit. Dinilai juga total kebutuhan efedrin untuk terapi bila terjadi hipotensi. Uji statistik dengan uji *paired t-test*.

**Hasil :** Terdapat perbedaan tekanan darah sistolik yang bermakna (  $p < 0,05$  ) pada delta pra preload dengan post anestesi spinal menit ke-0 (  $p = 0,043$  ) dan menit ke-0 dengan menit ke-3 (  $p = 0,050$  ). Tekanan darah sistolik pra preload (RAM =  $129,9 \pm 17,2$  ; TP =  $147,0 \pm 21,8$ ), menit ke-0 ( RAM =  $130,2 \pm 17,4$  ; TP =  $141,5 \pm 19,9$  ), dan menit ke-3 ( RAM =  $127,6 \pm 19,7$  ; TP =  $132,2 \pm 23,0$  ). Total kebutuhan efedrin lebih banyak pada TP ( 15 : 20 ) dibandingkan kelompok preload RAM ( 11 : 20 ).

**Kesimpulan :** Terdapat perbedaan penurunan tekanan darah pasca anestesi spinal yang bermakna pada pasien dengan preload 20 cc/kgBB Ringer asetat malat dan tanpa preload.

**Kata Kunci :** Anestesi spinal, hipotensi, preload, ringer asetat malat.

## **ABSTRACT**

**Background :** Hypotension is commonly occurred in spinal anesthesia. Crystalloid preload before spinal anesthesia is one of commonly way to manage hypotension effect. Ringer acetat malate is one of isotonic crystalloid fluids.

**Aim :** To determine the different of pasca anesthesia blood pressure between patient with preload 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat ( RAM ) and without preload ( TP ).

**Methods :** This study is a randomized single blind experimental study with two-stage clinical trial method. Sample is selected with Consecutive Random Sampling and obtained 40 people. Group I ( n = 20 ) with preload Ringer Acetat Malat and group II ( n = 20 ) without preload. The measurement of blood pressure was taken before spinal anesthesia and after anesthesia every 3 minutes to 15 minutes. The number of ephedrin requirements if hypotension occurred will be recorded for comparison on each group. Statistical test with paired t-test.

**Results :** There were significant differences (  $p < 0,05$  ) of decrease in systolic blood pressure with preload 20cc/kgBB Ringer Acetat Malat and without preload in pra preload with 0' pasca preload delta and 0' pasca preload with minute 3' pasca preload delta. The systolic blood pressure of pra preload (RAM =  $129,9 \pm 17,2$  ; TP =  $147,0 \pm 21,8$ ), 0' pasca preload ( RAM =  $130,2 \pm 17,4$  ; TP =  $141,5 \pm 19,9$  ), and 3' pasca preload ( RAM =  $127,6 \pm 19,7$  ; TP =  $132,2 \pm 23,0$  ). The number of patients who need ephedrin at group without preload ( 15 : 20 ) were more prevalent than group with ringer acetat malat preload ( 11 : 20 ).

**Conclusion :** There were significant differences of decrease in blood pressure between pasca spinal anesthesia patients who had 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat preload and who didn't have 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat preload.

**Keywords :** Spinal anesthesia, hypotension, preload, Ringer Acetat Malat.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Anestesi spinal ( subaraknoid ) adalah anestesi regional dengan tindakan penyuntikan obat anestetik lokal ke dalam cairan serebrospinal di dalam ruang subaraknoid di daerah vertebra L2 - L3 atau L3 - L4 dengan tujuan untuk mendapatkan anelgesi setinggi dermatom tertentu dan relaksasi otot rangka.<sup>1</sup> Meskipun anestesi spinal sudah lama dikenal sebagai teknik yang aman, bukan berarti tanpa resiko atau efek samping.

Hipotensi adalah salah satu efek samping paling sering dialami pada anestesi spinal.<sup>5</sup> Hipotensi adalah suatu keadaan tekanan darah rendah yang abnormal, yang ditandai dengan tekanan darah sistolik yang mencapai dibawah 90 mmHg, atau dapat juga ditandai dengan penurunan sistolik mencapai dibawah 25 % dari *baseline*.<sup>7</sup> Insiden terjadinya hipotensi pada anestesi spinal cukup signifikan hingga mencapai 8 – 33 %.<sup>5</sup> Hipotensi dapat dicegah dengan pemberian preload cairan tepat sebelum dilakukan anestesi spinal atau dengan pemberian *vasopresor* contohnya efedrin. Pada beberapa penelitian prehidrasi dengan larutan kristaloid 10 - 20 ml / kg berat badan efektif mengkompensasi *pooling* darah di pembuluh darah vena akibat blok simpatis<sup>12</sup> atau pemberian cairan Ringer Laktat 500 - 1000 ml secara intravena sebelum anestesi spinal dapat menurunkan insidensi hipotensi atau *preloading*

dengan 1 - 5 L cairan elektrolit atau koloid digunakan secara luas untuk mencegah hipotensi karena berpengaruh dalam meningkatkan *cardiac output*<sup>8</sup>. Dasarnya adalah peningkatan *volume* sirkulasi untuk mengkompensasi penurunan resistensi perifer.

Pada beberapa penelitian sebelumnya dikatakan bahwa cairan koloid lebih efektif dalam mengatasi hipotensi akibat anestesi spinal, karena didistribusikan di dalam ruang intravaskuler dan berat molekul yang relatif besar sehingga mempunyai keunggulan dapat mempertahankan tekanan onkotik dan cairan lebih lama berada dalam ruang intravaskuler dibandingkan dengan cairan kristaloid. Tetapi koloid jarang dipakai sebagai cairan profilaksis karena pertimbangan biaya dan bisa menyebabkan anafilaksis walaupun sedikit kejadiannya<sup>9</sup>. Pada penelitian lain menganjurkan cairan kristaloid untuk digunakan sebagai preload pada tindakan anestesi spinal.

Larutan Ringer Asetat Malat ( RAM ) merupakan salah satu cairan kristaloid yang cukup banyak diteliti. Larutan RAM berbeda dari larutan Ringer Laktat ( RL ), dimana laktat terutama dimetabolisme di hati dan sebagian kecil pada ginjal, sementara asetat dimetabolisme pada hampir seluruh jaringan tubuh terutama di otot. Metabolisme asetat juga didapatkan lebih cepat 3 - 4 kali dibanding laktat. Larutan RAM merupakan larutan isotonis yang mirip dengan cairan tubuh. Larutan RAM ini mengandung elektrolit yang seimbang dengan konsentrasi yang mirip dengan yang

ditemukan dalam plasma manusia. Larutan ini dapat digunakan untuk menangani haemostasis cairan pada perioperatif serta dapat digunakan untuk menggantikan *volume* intravasal sementara.<sup>2</sup>

Pada pasien yang mengalami operasi elektif, mereka akan dipuasakan minimal 6 jam. Puasa ini akan menyebabkan pasien mengalami defisit cairan  $\pm 12$  cc / kgBB. Preload yang kita berikan seharusnya melebihi defisit cairan itu sehingga apabila terjadi vasodilatasi karena blok simpatis oleh obat anestesi, diharapkan cairan yang telah diberikan dapat mengkompensasinya sehingga tidak terjadi hipotensi. Pemberian kristaloid saat dilakukan anestesi spinal lebih efektif dalam menurunkan insidensi terjadinya hipotensi, karena dengan cara ini kristaloid masih dapat memberikan *volume* intravaskuler tambahan ( *additional fluid* ) untuk mempertahankan *venous return* dan curah jantung<sup>6</sup>. Oleh sebab itu pada penelitian ini, peneliti memakai preload 20 cc / kgBB larutan RAM untuk meneliti perbedaan tekanan darah yang terjadi pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload RAM.

## 1.2 Permasalahan penelitian

Bagaimana perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload 20 cc / kgBB Ringer Asetat Malat ?

### **1.3 Tujuan penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload 20 cc / kgBB Ringer Asetat Malat.

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

- 1) Mengukur perubahan tekanan darah pasca anestesi spinal pada pasien tanpa preload.
- 2) Mengukur perubahan tekanan darah pasca anestesi spinal pada pasien dengan preload.
- 3) Menganalisis perbedaan tekanan darah antara pasien yang mendapat preload dan yang tidak mendapat preload 20 cc / kgBB Ringer Asetat Malat.

### **1.4 Manfaat penelitian**

- 1) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumbangan teori dalam memberikan informasi tentang perubahan tekanan darah yang terjadi setelah pemberian anestesi spinal.
- 2) Mengetahui efek larutan Ringer Asetat Malat terhadap tekanan darah pada pasien pasca anestesi spinal.
- 3) Sebagai bahan penelitian lebih lanjut bagi penulis lain.

## 1.5 Keaslian penelitian

**Tabel 1. Orisinalitas Penelitian**

Penelitian	Subjek penelitian	Metodologi	Hasil
C. C. Rout F.F.A.R.C.S., et al (1993)  “A reevaluation of the Role of Crystalloid Preload in the Prevention of Hypotension Associated with Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Section” Volume 79, No 2, hal 262 <sup>26</sup>	Subyek penelitian : 140 pasien yang menjalani operasi caesar elektif yang telah memenuhi kriteria. Jenis penelitian : eksperimental uji klinis tahap II Variabel bebas : anestesi spinal, preload kristaloid, caesarean section Variabel tergantung : tekanan darah	Pasien yang akan menjalani anestesi spinal dibedakan menjadi 2 kelompok, yakni kelompok yang mendapat preload 20 ml / kgBB kristaloid ( n = 78 ) 15 - 20 menit sebelum anestesi dan yang tidak mendapat preload kristaloid ( n = 62 ).	• Hipotensi lebih banyak terjadi pada pasien yang tidak mendapat preload dibandingkan yang mendapat preload
Randall L. Carpenter, M.D., et al(1992)  “Incidence and Risk Factors for Side Effect of Spinal Anesthesia” Volume 76, hal 906 – 916 <sup>27</sup>	Subyek penelitian : pasien yang menjalani anestesi spinal dari 14 november 1988 sampai 12 juli 1989. Jenis penelitian : eksperimental uji klinis tahap II Variabel bebas : anestesi spinal Variabel tergantung : tekanan darah.	Sampel dipisah berdasarkan umur (<40 dan ≥40 tahun), <i>baseline</i> tekanan darah sistolik ( <120 dan ≥120 mm Hg ). Diukur TDS, TDD, TAR sebelum spinal dan setiap 5 menit. Datanya dikumpulkan sebelum spinal dan setiap 15 menit selama anestesi selama jam pertama.	Hasil dari studi 952 pasien yang menjalani anestesi spinal, hipotensi paling sering ditemukan, yakni pada 314 pasien ( 33% ).

Penelitian	Subjek penelitian	Metodologi	Hasil
B. Braun. “ <i>The efficacy of a balanced volume replacement regimen consisting of ringerfundin as crystalloid component and 6% HES 130 / 0,42 made up in a vehicle similar to ringerfundin as colloid component was compared to a conventional ( unbalanced ) fluid regimen consisting of isotonic sodium chloride solution as the crystalloid and HES as the colloid</i> ” <sup>4</sup>	Subyek penelitian : 30 pasien ( 16 pria 14 wanita ) yang akan menjalani operasi abdominal mayor. Jenis penelitian: eksperimental <i>randomised, double blind parallel group study</i> Variabel bebas : Ringerfundin ( <i>as Ringer acetat malate</i> ), HES 6 %, NaCl 0,9 % Variabel tergantung : <i>serum chloride, pH, base excess, and serum sodium concentration</i>	Sampel dirandom dan dibagi menjadi 2 kelompok ( n = 15 dapat <i>balanced unbalanced</i> regimen, n = 15 regimen ), dari induksi anestesi sampai keesokan pagi hari pertama postoperatif untuk mengatasi hipovolemi dan menjaga kestabilan hemodinamik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hyperchloraemia</i> dan asidosis terjadi pada kelompok yang menerima larutan yang tidak seimbang, ini tidak terjadi pada pasien yang cairan regimen terdiri dari cairan ringerfundin seimbang.</li> <li>• Kelebihan basa menurun tajam dengan regimen berbasis pada NaCl 0,9% selama operasi, homeostasis konsentrasi natrium serum secara signifikan lebih baik pada pasien yang menerima larutan seimbang dibanding natrium klorida isotonik.</li> </ul>

Penelitian ini meneliti hal baru dimana perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini Ringer Asetat Malat ( RAM ) digunakan untuk preload pasien – pasien yang menjalani operasi elektif dengan anestesi spinal. Pemberian preload 20cc/kgBB RAM diberikan kepada sampel yang berusia 16 – 59 tahun yang akan menjalani anestesi spinal di instalasi bedah sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang pada periode bulan Maret – April 2012 dan telah memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah tekanan darah. Pasien dengan gangguan keseimbangan cairan seperti pasien dengan gangguan fungsi jantung dan ibu hamil / sectio tidak diikuti sertakan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Anestesi spinal**

##### **2.1.1 Definisi anestesi spinal**

Anestesi spinal ( *subarachnoid* ) adalah anestesi regional dengan tindakan penyuntikan obat anestetik lokal ke dalam ruang *subarachnoid*. Anestesi spinal / *subarachnoid* disebut juga sebagai analgesi / blok spinal intradural atau blok intratekal. Anestesi spinal dihasilkan bila kita menyuntikkan obat analgesik lokal ke dalam ruang sub araknoid di daerah antara vertebra L2 - L3 atau L3 - L4 atau L4 - L5. Jarum spinal hanya dapat diinsersikan di bawah lumbal 2 dan di atas vertebra sakralis. Batas atas ini dikarenakan adanya ujung medula spinalis dan batas bawah dikarenakan penyatuan vertebra sakralis yang tidak memungkinkan dilakukan insersi.<sup>1</sup>

##### **2.1.2 Indikasi anestesi spinal<sup>2</sup>**

Anestesi spinal merupakan teknik anestesi regional yang baik untuk tindakan – tindakan :

- 1) Bedah ekstremitas bawah
- 2) Bedah panggul
- 3) Tindakan sekitar rektum perineum

- 4) Bedah obstetrik - ginekologi
- 5) Bedah urologi
- 6) Bedah abdomen bawah
- 7) Pada bedah abdomen atas dan bawah pediatrik biasanya dikombinasikan dengan anestesi umum ringan

### 2.1.3 Kontraindikasi anestesi spinal <sup>2</sup>

#### 1) Absolut

- Kelainan pembekuan

Bahayanya adalah bila jarum spinal menembus pembuluh darah besar, perdarahan dapat berakibat penekanan pada medula spinalis.

- Koagulopati atau mendapat terapi koagulan

- Tekanan intrakranial yang tinggi

Menyebabkan turunnya atau hilangnya *liquor* sehingga terjadi penarikan otak.

- Pasien menolak persetujuan

- Infeksi kulit pada daerah pungsi

- Fasilitas resusitasi minim

- Kurang pengalaman atau / tanpa didampingi konsultan anestesi.

- Hipotensi, sistolik di bawah 80 – 90 mmHg, syok hipovolemik

Blok simpatis menyebabkan hilangnya mekanisme kompensasi utama.

## 2) Relatif

- Infeksi sistemik ( sepsis, bakteremi )
- Infeksi sekitar tempat suntikan
- Nyeri punggung kronis
- Kelainan neurologis
- Penyakit saluran nafas

Blok spinal medium atau tinggi dapat menurunkan fungsi pernafasan.

- Penderita psikotik, sangat gelisah, dan tidak kooperatif ( kelainan psikis ).
- Distensi abdomen  
Anestesi spinal menaikkan tonus dan kontraktilitas usus yang dikhawatirkan dapat mengakibatkan perforasi usus.
- Bedah lama
- Penyakit jantung

### 2.1.4 Faktor yang mempengaruhi tinggi blok anestesi spinal<sup>10</sup>

- 1) Volume obat analgetik lokal : makin besar makin tinggi daerah analgesia.
- 2) Konsentrasi obat : makin pekat makin tinggi batas daerah analgesia.
- 3) Barbotase : penyuntikan dan aspirasi berulang - ulang meninggikan batas daerah analgetik.

- 4) Kecepatan : penyuntikan yang cepat menghasilkan batas analgesia yang tinggi. Kecepatan penyuntikan yang dianjurkan : 3 detik untuk 1 ml larutan.
- 5) *Maneuver valsava* : mengejan meninggikan tekanan *liquor* serebrospinal dengan akibat batas analgesia bertambah tinggi.
- 6) Tempat pungsi : pengaruhnya besar pada L4 - 5 obat hiperbarik cenderung berkumpul ke kaudal ( *saddle block* ) pungsi L2 - 3 atau L3 - 4 obat cenderung menyebar ke cranial.
- 7) Berat jenis larutan : hiper, iso atau hipo barik.
- 8) Tekanan abdominal yang meningkat : dengan dosis yang sama didapat batas analgesia yang lebih tinggi.
- 9) Tinggi pasien : makin tinggi makin panjang kolumna vertebralis makin besar dosis yang diperlukan ( berat badan tidak berpengaruh terhadap dosis obat ).
- 10) Waktu : setelah 15 menit dari saat penyuntikan, umumnya larutan analgetik sudah menetap sehingga batas analgesia tidak dapat lagi diubah dengan posisi pasien.

### **2.1.5 Komplikasi anestesi spinal<sup>2</sup>**

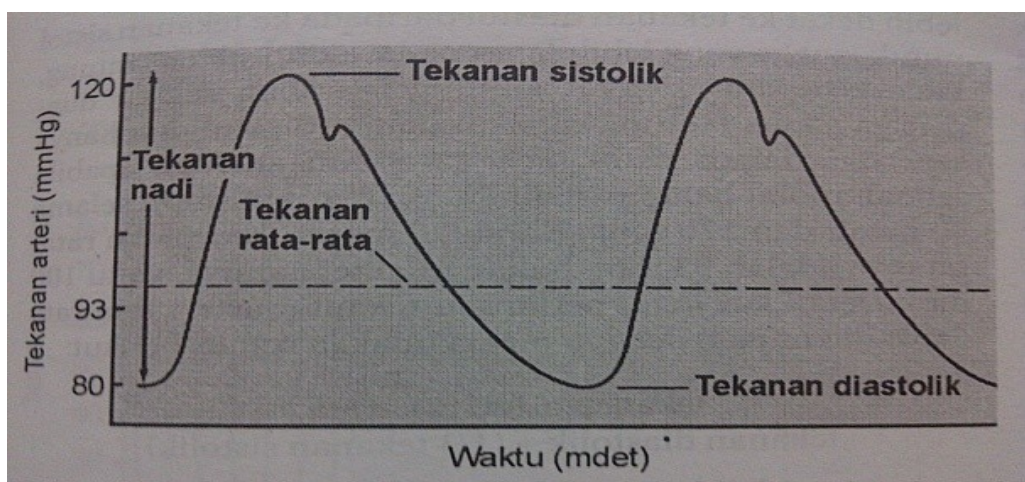
- 1) Komplikasi tindakan
  - Hipotensi berat
  - Bradikardi
  - Hipoventilasi

- Trauma saraf
- Mual - muntah
- Gangguan pendengaran
- Blok spinal tinggi atau spinal total

## 2) Komplikasi pasca tindakan

- Nyeri tempat suntikan
- Nyeri punggung
- Nyeri kepala karena kebocoran *liquor*
- Retensio urine
- Meningitis

## 2.2 Perubahan tekanan darah pasca anestesi spinal



Gambar 1. Tekanan Darah Arteri

Sumber : Sherwood ed 2 hal 305<sup>25</sup>

Tekanan darah adalah tekanan yang diberikan oleh sirkulasi darah terhadap setiap luas dinding pembuluh.<sup>24</sup> Pada setiap detak jantung, tekanan darah bervariasi antara tekanan maksimum ( sistolik ) dan minimum ( diastolik ). Tekanan maksimum yang ditimbulkan di arteri sewaktu darah dipompa ke dalam pembuluh tersebut selama sistol ventrikel jantung disebut tekanan darah sistolik ( TDS ), rata – rata adalah 120 mmHg. Tekanan minimum di dalam arteri sewaktu darah mengalir ke luar ke pembuluh hilir sewaktu diastol ventrikel jantung disebut tekanan darah diastolik ( TDD ), rata - rata 80 mmHg. Tekanan arteri rerata ( TAR ), yaitu tekanan rata – rata yang bertanggung jawab mendorong darah maju ke jaringan selama siklus jantung. TAR bukan terletak di tengah - tengah antara TDS dan TDD, karena tekanan arteri tetap lebih dekat ke TDD daripada ke TDS untuk jangka waktu yang lebih lama pada setiap siklus jantung.<sup>25</sup>

Tekanan darah ditentukan oleh tahanan vaskuler sistemik dan curah jantung. Curah jantung ditentukan oleh laju nadi dan *stroke volume*, sementara *stroke volume* sendiri dipengaruhi oleh kontraktilitas otot jantung, *after load*, dan *preload*, dimana hal ini semua berhubungan dengan *venous return*. *Venous return* sendiri dipengaruhi oleh gravitasi ( gaya berat ), tekanan intratorakal dan derajat tonus venomotor. Tahanan vaskuler sistemik ditentukan oleh tonus simpatis vasomotor dan dipengaruhi oleh hormon - hormon seperti renin, angiotensin, aldosteron, dan hormon antidiuretik, metabolik lokal ( pada jaringan dan darah ), serta konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>.

Perubahan dalam mikrosirkulasi juga mempengaruhi tekanan arterial, faktor tersebut bertanggung jawab untuk autoregulasi terhadap aliran darah. Ada dua mekanisme utama yaitu miogenik dan kimia. Aksi autoregulasi miogenik melalui reseptor regangan pada dinding pembuluh darah dimana akan menyebabkan konstiksi ketika tekanan menurun. Autoregulasi kimia dipengaruhi oleh konsentrasi lokal dari metabolit vasoaktif.<sup>3</sup>

#### Faktor – Faktor Yang Berpengaruh Pada Tekanan Darah

##### 1) Tahanan Vaskuler Perifer

Blok simpatis yang terbatas pada daerah *thorax* bagian bawah dan tengah menyebabkan vasodilatasi dari anggota badan di bawahnya dengan kompensasi vasokonstriksi anggota badan atasnya. Bila blokade meluas lebih tinggi, vasodilatasi akan meningkat, dan beberapa saat kemudian kemampuan untuk vasokonstriksi sebagai kompensasi akan menurun.<sup>3</sup>

##### 2) Curah Jantung

Anestesi spinal yang meluas sampai ke level torakal bagian atas atau servikal, menyebabkan pengurangan yang nyata pada curah jantung karena adanya perubahan pada laju nadi, *venous return* dan kontraktilitas.<sup>3</sup>

##### 3) Laju Nadi

Serabut simpatis dari T1 - T5 mengontrol laju nadi. Anestesi spinal yang memblokade serabut tersebut menyebabkan denervasi yang nyata dari persyarafan simpatis jantung. Sebagaimana normalnya derajat tonus

simpatis terhadap jantung, denervasi tersebut menyebabkan penurunan laju nadi<sup>3,17</sup>

#### 4) *Stroke volume*

*Stroke volume* dapat berkurang selama spinal anestesi tinggi dengan pengurangan pada *venous return* dan penurunan kontraktilitas jantung.<sup>3</sup>

#### 5) *Venous Return*

Pada pasien yang tonus simpatisnya sudah dihilangkan, *venous return* akan tergantung pada gaya berat dan posisi tubuh. Kontrol simpatis pada sistem pembuluh darah sesungguhnya untuk mempertahankan *venous return* dan kardiovaskuler homeostasis selama perubahan postural. Pembuluh darah vena membentuk sistem tekanan darah dan merupakan proporsi yang besar dalam darah sirkulasi ( mendekati 70% ). Ketika anestesi spinal menghasilkan blokade simpatis, kontrol tersebut hilang dan *venous return* tergantung gravitasi. Pada anggota badan yang berada dibawah atrium kanan, pembuluh darah yang didenervasi akan dilatasi, sehingga menyimpan sejumlah besar volume darah. Gabungan dari penurunan *venous return* dan curah jantung serta dengan penurunan tahanan perifer dapat menyebabkan hipotensi yang hebat.<sup>3</sup>

#### 6) Kontraktilitas

Blokade persyarafan simpatis jantung dapat menyebabkan penurunan *inotropism* atau sifat inotropiknya yang mengakibatkan penurunan pada *cardiac output* ( 5% ).<sup>3</sup>

Anestesi spinal menyebabkan terjadinya blokade simpatis dimana serabut saraf simpatis preganglion terdapat dari T1 - L2 sedangkan serabut parasimpatis preganglion keluar dari medulla spinalis melalui serabut cranial dan sacral. Blok simpatis ini mengakibatkan ketidakseimbangan otonom dimana parasimpatis menjadi lebih dominan. Tonus vasomotor dipengaruhi oleh serabut simpatis dari T5 sampai L1 yang mensarafi otot polos arteri dan vena. Apabila terjadi pemblokade simpatis maka otot polos pada arteri akan berdilatasi dan mengakibatkan hipotensi, penurunan detak jantung dan kontraktilitas jantung. Hal ini disebabkan oleh menurunnya resistensi vaskuler sistemik dan curah jantung.<sup>11</sup> Pada keadaan ini terjadi *pooling* darah dari jantung dan *thorax* ke mesenterium, ginjal, dan ekstremitas bawah. Manifestasi fisiologi yang umum pada anestesi spinal adalah hipotensi dengan derajat yang bervariasi dan bersifat individual. Derajat hipotensi berhubungan dengan kecepatan obat lokal anestesi ke dalam ruang *subarachnoid* dan meluasnya blok simpatis.<sup>3, 5, 7</sup>

### 2.3 Hipotensi pasca anestesi spinal

Hipotensi adalah suatu keadaan tekanan darah rendah yang abnormal, yang ditandai dengan tekanan darah sistolik yang mencapai dibawah 90 mmHg, atau dapat juga ditandai dengan penurunan sistolik mencapai dibawah 25 % dari *baseline*.<sup>7</sup> Insiden terjadinya hipotensi pada anestesi spinal cukup signifikan. Pada beberapa penelitian menyebutkan insidensinya mencapai 8 – 33 %.<sup>5</sup>

Faktor - faktor pada anestesi spinal yang mempengaruhi terjadinya hipotensi :

1) Ketinggian blok simpatis

Hipotensi selama anestesi spinal dihubungkan dengan meluasnya blokade simpatis dimana mempengaruhi tahanan vaskuler perifer dan curah jantung. Blokade simpatis yang terbatas pada rongga *thorax* tengah atau lebih rendah menyebabkan vasodilatasi anggota gerak bawah dengan kompensasi vasokonstriksi pada anggota gerak atas atau dengan kata lain vasokonstriksi yang terjadi di atas level dari blok, diharapkan dapat mengkompensasi terjadinya vasodilatasi yang terjadi di bawah level blok.

3,5

2) Posisi pasien

Vena - vena mempunyai tekanan darah dan berisi sebagian besar darah sirkulasi ( 70% ). Blokade simpatis pada anestesi spinal menyebabkan hilangnya fungsi kontrol dan *venous return* menjadi tergantung pada gravitasi. Jika anggota gerak bawah lebih rendah dari atrium kanan, vena - vena dilatasi, terjadi *sequestering volume* darah yang banyak (*pooling* vena). Penurunan *venous return* dan curah jantung bersama - sama dengan penurunan tahanan perifer dapat menyebabkan hipotensi yang berat. Hipotensi pada anestesi spinal sangat dipengaruhi oleh posisi pasien. Pasien dengan posisi *head-up* akan cenderung terjadi hipotensi diakibatkan oleh *venous pooling*. Oleh karena itu pasien

sebaiknya pada posisi *slight head-down* selama anestesi spinal untuk mempertahankan *venous return*.<sup>3,16</sup>

### 3) Faktor yang berhubungan dengan kondisi pasien

Hipovolemia dapat menyebabkan depresi yang serius pada sistem kardiovaskuler selama anestesi spinal. Pada hipovolemia, tekanan darah dipertahankan dengan peningkatan tonus simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi perifer. Blok simpatis oleh karena anestesi spinal mungkin mencetuskan hipotensi yang dalam. Karenanya hipovolemia merupakan kontraindikasi relatif pada anestesi spinal. Tetapi, anestesi spinal dapat dilakukan jika normovolemi dapat dicapai dengan penggantian *volume* cairan. Pasien hamil, sensitif terhadap blokade simpatis dan hipotensi. Hal ini dikarenakan obstruksi mekanis *venous return* oleh uterus gravid. Pasien hamil harus ditempatkan dengan posisi miring lateral, segera setelah induksi anestesi spinal untuk mencegah kompresi vena cava. Demikian juga pada pasien – pasien tua dengan hipertensi dan iskemi jantung sering menjadi hipotensi selama anestesi spinal dibanding dengan pasien – pasien muda sehat.<sup>3</sup>

### 4) Faktor *agent* anestesi spinal

Derajat hipotensi tergantung juga pada *agent* anestesi spinal. Pada level anestesi yang sama, bupivacaine mengakibatkan hipotensi yang lebih kecil dibandingkan tetracaine. Hal ini mungkin disebabkan karena blokade serabut - serabut simpatis yang lebih besar dengan tetracain di banding bupivacaine. Barisitas *agent* anestesi juga dapat berpengaruh terhadap

hipotensi selama anestesi spinal. *Agent* tetracaine maupun bupivacaine yang hiperbarik dapat lebih menyebabkan hipotensi dibandingkan dengan *agent* yang isobarik ataupun hipobarik. Hal ini dihubungkan dengan perbedaan level blok sensoris dan simpatis. Dimana *agent* hiperbarik menyebar lebih jauh daripada *agent* isobarik maupun hipobarik sehingga menyebabkan blokade simpatis yang lebih tinggi.<sup>3,8</sup> Mekanisme lain yang dapat menjelaskan bagaimana anestesi spinal dapat menyebabkan hipotensi adalah efek sistemik dari obat anestesi lokal itu sendiri. Obat anestesi lokal tersebut mempunyai efek langsung terhadap miokardium maupun otot polos vaskuler perifer. Semua obat anestesi mempunyai efek inotropik negatif terhadap otot jantung. Obat anestesi lokal tetracaine maupun bupivacaine mempunyai efek depresi miokard yang lebih besar dibandingkan dengan lidocaine ataupun mepivacaine.<sup>5</sup>

## 2.4 Preload cairan

Hipotensi dapat dicegah dengan pemberian preload cairan tepat sebelum dilakukan anestesi spinal atau dengan pemberian vasopresor contohnya efedrin. Pemberian preload pada pasien yang akan dilakukan anestesi spinal dengan 1 – 2 liter cairan intravena ( kristaloid atau koloid ) sudah secara luas dilakukan untuk mencegah hipotensi pada anestesi spinal. Pada beberapa penelitian prehidrasi dengan larutan kristaloid 10 - 20 ml / kg berat badan efektif mengkompensasi *pooling* darah di pembuluh darah vena akibat blok simpatis<sup>12</sup> atau pemberian cairan Ringer Laktat 500 - 1000 ml secara intravena sebelum anestesi spinal dapat menurunkan insidensi hipotensi atau preload dengan 1 - 5 L cairan elektrolit atau koloid digunakan secara luas untuk mencegah hipotensi karena berpengaruh dalam meningkatkan *cardiac output* dalam rangka mengkompensasi penurunan resistensi perifer.<sup>3, 8</sup>

Pada beberapa penelitian sebelumnya dikatakan bahwa cairan koloid lebih efektif dalam mengatasi hipotensi akibat anestesi spinal. Cairan koloid ini dapat menurunkan resiko hipotensi karena didistribusikan dalam ruang intravaskuler dan berat molekul yang relatif besar sehingga mempunyai keunggulan dapat mempertahankan tekanan onkotik dan cairan lebih lama berada dalam ruang intravaskuler dibandingkan dengan cairan kristaloid. Tetapi koloid jarang dipakai sebagai cairan profilaksis karena pertimbangan biaya dan bisa menyebabkan anafilaksis walaupun sedikit kejadiannya.<sup>9</sup> Pada penelitian lain menganjurkan cairan kristaloid untuk digunakan sebagai

preload pada tindakan anestesi spinal. Hal ini dikarenakan cairan kristaloid ini mudah didapat, komposisi menyerupai plasma ( *acetated ringer*, *lactated ringer* ), bebas reaksi anafilaksis, dan dari segi biayanya lebih ekonomis.

Untuk mengatasi hipotensi secara efektif, penyebab utama dari hipotensi harus dikoreksi. Penurunan curah jantung dan *venous return* harus diatasi, pemberian kristaloid sering kali berguna untuk memperbaiki *venous return*. Pemberian cairan juga harus dimonitor secara hati - hati, karena pemberian cairan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya *congestive heart failure*, oedem paru, ataupun keduanya.<sup>7,8</sup>

## 2.5 Larutan Ringer Asetat Malat

Konsep di balik perkembangan larutan Ringer Asetat Malat ( RAM ) adalah untuk pengelolaan cairan yang mudah dan menyediakan cairan infus yang siap pakai untuk memenuhi kebutuhan pasien di segala keperluan klinik serta memelihara dan memulihkan homeostasis cairan ekstraselular dan kondisi tekanan osmotik.

Ringer Asetat malat merupakan larutan elektrolit isotonis seimbang dimana dapat menyesuaikan diri dengan plasma manusia dengan tidak mengabaikan fisiologi elektrolit – elektrolit penting di dalamnya. Perbedaannya dengan larutan Ringer Laktat yang saat ini sering digunakan dalam keperluan resusitasi adalah bahwa Ringer Asetat Malat mengandung metabolisme anion *acetate* dan *malate* dimana memiliki peran sebagai

prekursor bikarbonat, akan menetralkan asidosis *hyperchloraemic*. Berikut adalah komposisi elektrolit yang ada di dalam Ringer asetat malat.

Tabel 2. Komposisi elektrolit Ringer Asetat Malat

Sumber : B.Braun<sup>4</sup>

<b>Parameter</b>	<b>Ringer Asetat Malat ( B. Braun )</b>
<b>Na<sup>+</sup> ( mmol / l )</b>	140
<b>K<sup>+</sup> ( mmol / l )</b>	4
<b>Ca<sup>2+</sup> ( mmol / l )</b>	2.5
<b>Mg<sup>2+</sup> ( mmol / l )</b>	1
<b>Cl<sup>-</sup> ( mmol / l )</b>	127
<b>Asetat ( mmol / l )</b>	24
<b>Malat ( mmol / l )</b>	5
<b>Osmolaritas ( mosmol / l )</b>	304
<b>BE<sub>pot</sub>( mmol / l )</b>	0
<b>Konsumsi O<sub>2</sub> ( mmol / l )</b>	1.4

Ringer Asetat Malat digunakan pada situasi klinis seperti di bawah ini :

- 1) Menggantikan cairan ekstraseluler yang hilang.
- 2) Menggantikan kehilangan cairan akibat muntah – muntah, diare, luka bakar, dan fistula.
- 3) Mengkompensasi kebutuhan cairan yang meningkat ( misalnya karena demam, berkeringat, hiperventilasi ).
- 4) Dehidrasi isotonis
- 5) Menggantikan cairan intravasal sementara
- 6) Menangani homeostasis cairan perioperative

- 7) Mengkoreksi defisit cairan preoperatif
- 8) Menggantikan kehilangan darah akibat suatu operasi ( catatan : kombinasi dengan koloid ).
- 9) Menggantikan cairan yang hilang akibat evaporasi di area operasi atau ventilasi mekanik menggunakan gas kering.
- 10) Penambah cairan interstitial
- 11) Memberi suplai cairan menggunakan anion yang bisa dimetabolisme meskipun ada insufisiensi hepar.
- 12) Cairan isotonis untuk pasien pediatrik
- 13) Dapat digunakan sebagai tambahan pengganti cairan intravasal pada orang - orang yang sudah tua.

Ringer Asetat Malat memiliki tampilan sebagai berikut :

- 1) Larutan penuh elektrolit

Ringer Asetat Malat mengandung 140 mmol / l of sodium. Konsentrasi pottasium, magnesium dan kalsium kadarnya mendekati kandungan yang ditemukan dalam plasma manusia, dimana konsentrasi klorida sedikit lebih tinggi dalam upaya untuk mencapai osmolaritas yang fisiologis. Potassium, magnesium dan kalsium diperlukan juga selain natrium dan klorida, ketidakberadaan mereka dapat menyebabkan pengenceran level serum elektrolit. Karena memiliki komposisi elektrolit yang mirip dengan plasma manusia, ketidakseimbangan elektrolit akan segera tertangani dengan cairan ini. Meskipun, jika larutan elektrolit lain

memiliki komposisi yang mirip dengan Ringer Asetat Malat, mereka dapat memperlihatkan osmolaritas yang berkompromi dan menginisiasi peningkatan konsumsi  $O_2$ .

Larutan elektrolit penuh dapat digunakan sebagai pengganti cairan tubuh jangka pendek untuk terapi *hypovolemia* dan sebagai pengganti cairan jangka panjang untuk mengkompensasi kehilangan cairan yang berlebih dan akut. Dengan kata lain, suatu larutan dikatakan baik jika dapat menunjukkan komposisi fisiologis yang besar.

## 2) Isotonis

Dikatakan isotonis jika memiliki osmolalitas yang sama dengan plasma manusia ( 288 mosm / kg  $H_2O$  ) atau memiliki osmolaritas sebagai larutan sodium klorida yang fisiologis ( 308 mosm / L ). Ringer Asetat Malat, dengan osmolalitas 286 mosm / kg  $H_2O$  dan osmolaritas 304 mosm / l, adalah larutan yang isotonis.

Tekanan osmotik terdiri dari osmolalitas dan osmolaritas cairan. Osmolalitas dan osmolaritas menampilkan konsentrasi molar dari zat terlarut. Karena cairan tubuh memiliki tekanan osmotik yang sama dengan plasma, infus larutan hipertonik dapat menyebabkan perpindahan cairan dari ruang *extracellular* ke ruang *intracellular*. Larutan infus *hypotonic* banyak digunakan dalam praktek klinis sehari - hari, termasuk Ringer Laktat, Ringer Asetat dan larutan elektrolit lengkap seperti Normosol-r

atau Plasmalyte. Namun, penggunaan larutan hipotonik masih kontroversial. Telah diperkirakan 15.000 kematian anak / tahun di Amerika Serikat karena hiponatremia paskaoperasi disebabkan oleh larutan infuse hipotonik. Hanya larutan elektrolit penuh yang direkomendasikan untuk terapi cairan perioperatif pada pediatri. Pada bayi *premature* dan bayi baru lahir, oedem otak mudah terjadi karena 25% dari berat tubuh terdiri dari massa otak. Pada neurotraumatologi, cairan hipotonik seperti Ringer Laktat harus dihindari karena risiko edema serebral. Karena Ringer Asetat Malat adalah larutan isotonik, masalah ini tidak akan muncul dan isotonisitas menyebabkan tidak adanya efek merugikan.

### 3) Mengandung asetat / malat bukan laktat

Secara teori, cairan infus elektrolit penuh harus mengandung *buffer* basa bikarbonat fisiologis pada konsentrasi 24 mmol / ml. Namun, seperti yang dibahas sebelumnya, masalah stabilitas membuat hal itu tidak mungkin untuk menambahkan bikarbonat dalam bentuk ini. Bikarbonat ditambahkan dalam Ringer Asetat Malat dalam bentuk anion metabolisable (asetat / malat), yang akan melepas bikarbonat ke dalam intravaskuler. Anion – anion ini dimetabolisme di hampir setiap sel jaringan dengan mengambil  $H^+$  dan oksigen dan membentuk bikarbonat. Asetat melepas 1 mol bikarbonat / mol, sedangkan Malat melepas 2 mol bikarbonat / mol.

Ringer Asetat Malat mengandung asetat / malat. Laktat tidak selalu direkomendasikan untuk cairan infus karena :

- Laktat tidak boleh digunakan dalam kasus dimana terdapat insufisiensi hati, karena laktat dimetabolisme terutama di hati dan pemberian infus yang mengandung laktat dapat menyebabkan terjadinya asidosis metabolik.
- Laktat tidak boleh digunakan dalam kasus *shock* dengan *hyperlactataemia* atau asidosis laktat. *Hyperlactataemia* dan asidosis laktat adalah tanda - tanda ketidakseimbangan rasio antara produksi asam laktat dan terganggunya metabolisme hati. Konsumsi oksigen yang cukup besar oleh laktat dapat dimengerti dan tidak boleh ditambahkan lagi jika terdapat jaringan yang hipoxia.
- Persediaan laktat eksogen meningkatkan resiko *rebound* alkalosis.
- Konsentrasi serum laktat sering digunakan sebagai penanda hipoksia. Oleh karena itu, pemberian laktat eksogen akan menyebabkan pembacaan yang salah.

4) Ringer Asetat Malat memiliki potensi *base excess* ( BEpot ) yang seimbang

Ringer Asetat Malat adalah cairan infus pertama dengan kelebihan *potential base excess* ( BEpot ) 0 mmol / L. Ini berarti Ringer Asetat Malat tidak akan mengubah keseimbangan asam - basa pasien setelah infus dan asetat dan malat dimetabolisasi.

*Base excess potential* dalam darah memperlihatkan keseimbangan asam basa *non respiratory*. Hal tersebut merupakan ukuran berapa banyak ion  $H^+$  dan  $OH^-$  yang diperlukan untuk menormalkan pH darah menjadi 7,40 pada  $pCO_2$  40 mmHg. BEpot dalam suatu cairan akan didefinisikan sebagai jumlah ion bikarbonat yang dapat dikonsumsi atau dibebaskan setelah infus dan metabolisme. Cairan infus yang tidak mengandung *buffer* basa bikarbonat fisiologis akan menginisiasi pengenceran asidosis, sebagai akibat dari dilusi konsentrasi  $HCO_3^-$  di ruang *extracellular*. Namun jika tingkat anion yang dapat dimetabolisasi dalam larutan infus melebihi tingkat yang diperlukan untuk mencapai netral, infusi alkalosis akan terjadi. Kedua situasi di atas memerlukan terapi lebih lanjut untuk mengembalikan netralitas. Sebagai pilihan alternatif, jika cairan infus memiliki ( BEpot ) 0 mmol / L, seperti pada Ringer Asetat Malat, maka asidosis atau alkalosis tidak akan terjadi.

Penelitian pada kurang lebih 8000 pasien politrauma mendemonstrasikan *base excess* menjadi indikator prognosis utama untuk mortalitas di luar banyaknya jenis parameter lain yang telah dicoba. Nilai BE pada pasien yang berobat ke rumah sakit atau yang dirawat di rumah sakit menunjukkan hubungan erat dengan mortalitas yang terjadi, contohnya mortalitas meningkat sesuai dengan penurunan nilai BE, misal nilai BE ( - 8 ) atau ( - 15 ) mmol / l berhubungan dengan 25 atau 50 % mortalitas. Berlawanan dengan latar belakang ini, merupakan hal yang

beralasan untuk beranggapan bahwa perubahan BE yang berhubungan dengan cairan intravasal dapat juga memiliki pengaruh yang kuat pada prognosis pasien.

#### 5) Konsumsi O<sub>2</sub> untuk metabolisme Ringer Asetat Malat rendah

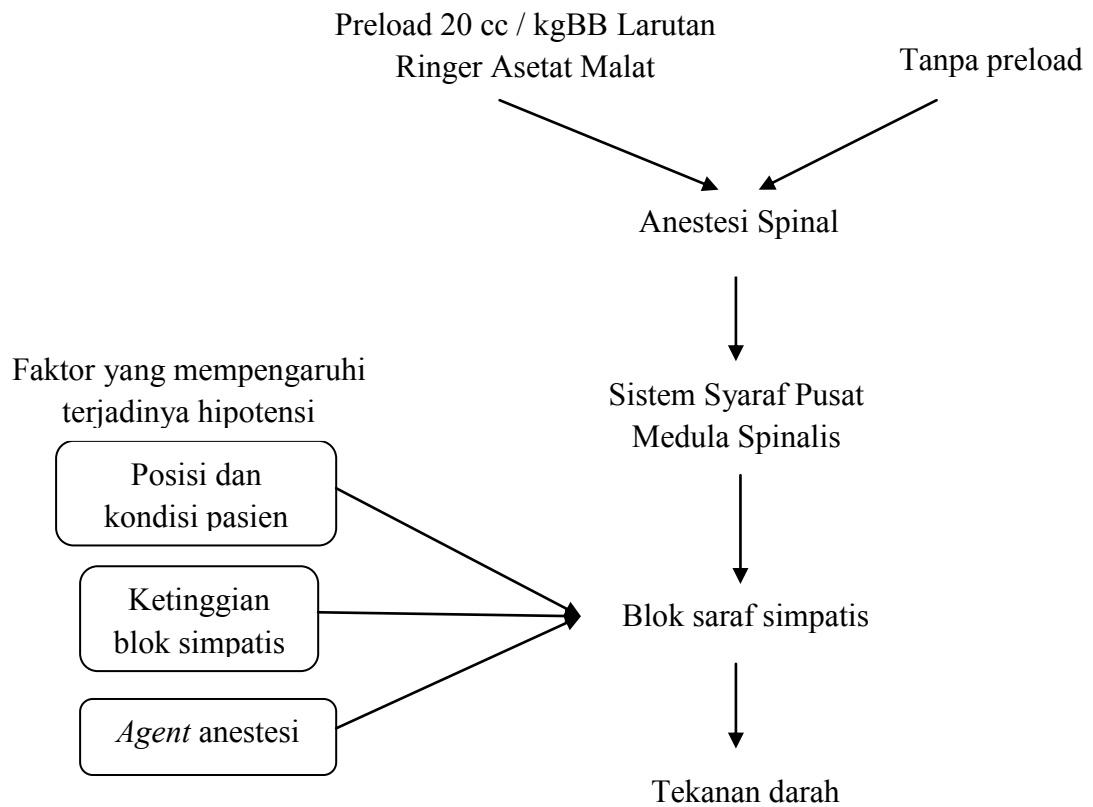
Pemakaian oksigen fisiologis 0,25 l / ml disediakan oleh fungsi jantung dan paru – paru. Pemakaian oksigen ini meningkat selama sakit, seperti demam mengingat pada intraoperatif, pemakaian oksigen cenderung menurun karena anestesi. Ketika anion – anion yang dapat dimetabolisme seperti asetat dan malat diberikan, metabolisme mereka untuk menghasilkan bikarbonat membutuhkan baik H<sup>+</sup> dan O<sub>2</sub>. Pemakaian O<sub>2</sub> untuk membentuk formasi bikarbonat pada malat ( 1,5 mol / mol ) dan asetat ( 2 mol / mol ) lebih rendah dibandingkan laktat ( 3 mol / mol ) atau *gluconate* ( 5,5 mol / mol ).

Karenanya, “ *metabolic cost* “ Ringer Asetat Malat hanya 1,4 O<sub>2</sub> / liter, dimana sangat sedikit dibandingkan cairan elektrolit penuh lain yang mengandung anion – anion yang dapat dimetabolisme. Pada pasien *hipoxic* atau mereka dengan kapasitas *transport oxygen* yang berkurang, sangat perlu untuk dipikirkan tentang penambahan konsumsi oksigen yang disebabkan karena infus laktat / glukonat.

### BAB III

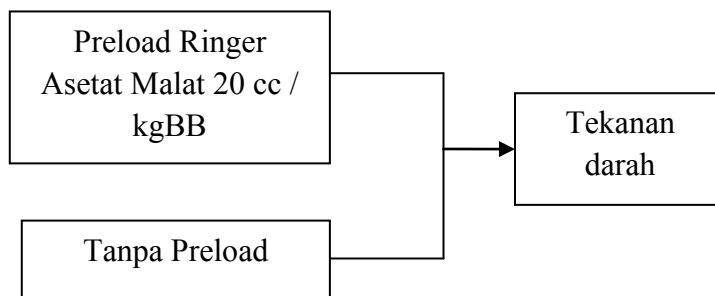
#### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS

##### 3.1 Kerangka teori



Gambar 2. Kerangka teori

##### 3.2 Kerangka konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

### **3.3 Hipotesis**

Terdapat perbedaan penurunan tekanan darah pasca anestesi spinal pada pasien yang mendapat preload dan yang tidak mendapat preload 20 cc / kgBB Ringer Asetat Malat.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Ruang lingkup penelitian, tempat dan waktu penelitian**

Ruang lingkup penelitian Anestesiologi dan tempat melaksanakan di Instalasi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang. Waktu penelitian dimulai bulan Maret 2012 sampai April 2012.

#### **3.2 Jenis dan rancangan penelitian**

Merupakan penelitian eksperimental dengan uji klinis tahap II yang dilakukan secara acak tersamar tunggal, dengan tujuan mencari perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal. Sampel dibagi menjadi dua kelompok sebagai berikut :

Kelompok 1 ( RAM ) : mendapat preload 20cc / kg Ringer Asetat Malat.

Kelompok 2 ( TP ) : tanpa preload 20 cc / kgBB Ringer Asetat Malat

#### **3.3 Populasi dan sampel**

##### **3.3.1 Populasi target**

Semua pasien berusia 16 - 59 tahun yang akan menjalani Anestesi Spinal di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

### 3.3.2 Populasi terjangkau

Pasien berusia 16 - 59 tahun yang akan menjalani Anestesi Spinal di Instalasi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang selama periode penelitian bulan Maret 2012 sampai April 2012.

### 3.3.3 Sampel

Sampel yang didapat harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

#### 3.3.3.1 Kriteria inklusi

- Usia antara 16 - 59 tahun
- Status fisik ASA I - II
- Menjalani operasi elektif dengan anestesi spinal
- BMI normal
- Setuju diikutkan dalam penelitian

#### 3.3.3.2 Kriteria eksklusi

- Pasien yang mendapat pemberian cairan preload  $> 20$  mL/kgBB
- Gangguan fungsi jantung ( *decompensasi cordis* )
- Ibu hamil / *sectio*

- Pasien yang durante operasi mengalami komplikasi anestesi maupun pembedahan :
  - ✓ Kesadaran menurun
  - ✓ Penurunan SaO<sub>2</sub> ( keadaan umum : sesak s/d *apneu* )
  - ✓ Perdarahan tidak terkontrol

### 3.3.4 Cara sampling

Sampel diambil dari pasien yang menjalani operasi dengan spinal anestesi di Instalasi Bedah Sentral RS Dr. Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, menggunakan “*Consecutive Random Sampling*” dibagi menjadi dua kelompok sebagai berikut :

- Kelompok 1 (RAM ) : menggunakan cairan Ringer Asetat Malat sebagai cairan preload anestesi spinal.
- Kelompok 2 ( TP ) : tidak mendapat preload.

### 3.3.5 Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$n_1 = n_2 = \frac{\left( (Z\alpha + Z\beta) \times S_d \right)^2}{d^2}$$

$$\begin{aligned}
 n_1 = n_2 &= \left( \frac{(1,96 + 1,96) \times 18}{4^2} \right) \\
 &= 19,45 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

n : jumlah sampel

Sd : perkiraan simpang baku = 18 ( penelitian sebelumnya )

d : selisih rerata kedua kelompok = 4 ( *clinical judgment* )

$\alpha$  : tingkat kemaknaan ( tingkat kesalahan tipe I )  $\rightarrow$  5% maka  
 $Z_\alpha = 1,960$

$\beta$  : tingkat kesalahan  $\beta$  ( tingkat kesalahan II ) = 5 % maka  $Z_\beta$   
 $= 1,960$  ( *power 95%* )

Dari perhitungan di atas didapatkan jumlah sampel : N = 20 orang.

Total sampel adalah 40 orang dibagi menjadi 2 kelompok

Kelompok I ( kelompok preload 20 ml / kgBB ringer asetat malat ) : 20 orang

Kelompok II ( kelompok tanpa preload ) : 20 orang

### 3.4 Variabel penelitian

#### 3.4.1 Variabel bebas

Pemberian ringer asetat malat 20 ml / kgBB sebagai cairan preload anestesi spinal pada operasi elektif.

### 3.4.2 Variabel terikat

- Tekanan darah sistolik
- Tekanan darah diastolik
- Tekanan arteri rerata

### 3.5 Definisi operasional dan skala pengukuran

Tabel 3. Definisi operasional dan skala rasio

Nama Variabel	Definisi Operasional Variabel	Skala Pengukuran
1. Pemberian preload cairan Ringer Asetat Malat	Pemberian Ringer Asetat Malat sebagai cairan preload anestesi spinal pada operasi elektif yang diberikan pada sampel kelompok I sebanyak 20 ml / kgBB kurang lebih 10 – 15 menit sebelum anestesi spinal dilakukan, setelah itu pemberian cairan disesuaikan dengan kebutuhan cairan perioperatif dengan cairan Ringer Laktat	Rasio
2. Tekanan darah	Merupakan tekanan darah sistolik, diastolik dan tekanan arteri rerata yang diukur dalam keadaan istirahat di ruang persiapan sebelum dan sesudah preload, sesaat setelah anestesi spinal , dan dilanjutkan pengukuran tiap 3 menit sampai 15 menit.	Rasio
3. Hipotensi	Keadaan dimana terjadi penurunan tekanan darah sistolik / diastolik / tekanan arteri rerata dibawah 25% dari tekanan darah sebelumnya. Bila terjadi hipotensi maka diberi efedrin 10 mg i.v. dapat diulang sampai hipotensi teratasi.	Rasio

### **3.6 Cara pengumpulan data**

#### **3.6.1 Bahan**

- Cairan Ringer Asetat Malat
- Cairan Ringer Laktat sebagai cairan perioperatif
- Efedrin injeksi

#### **3.6.2 Alat**

- Mesin anestesi
- Spinal set + obat spinal
- *Infuse line*
- Sduit 5 cc
- Sduit 3 cc
- Monitor pengukur tekanan darah *merk General electric*

#### **3.6.3 Jenis data**

Jenis data pada penelitian ini merupakan data sekunder dari penelitian dr. Doso Sutiyono, SpAn yang berjudul : “ Perbedaan Perubahan Konsentrasi Elektrolit Plasma dan Tekanan Darah Pasca Anestesi Spinal antara Preload 20 cc/kg BB Ringer Laktat Dibandingkan dengan Preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat “

### 3.6.4 Cara kerja

Seleksi penderita dilakukan pada saat kunjungan pra bedah, penderita yang memenuhi kriteria ditentukan sebagai sampel. Penelitian dilakukan terhadap 20 penderita yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan dan setuju mengikuti semua prosedur penelitian. Semua penderita dipuasakan 6 jam dan tidak diberikan obat premedikasi.

Lima belas menit sebelum dilakukan anestesi spinal, diberikan preload cairan Ringer Asetat Malat untuk Kelompok I sampel dan tanpa preload untuk kelompok II. Tekanan darah sistolik ( TDS ) , diastolik ( TDD ) , dan Tekanan Arteri Rerata ( TAR ) diukur sebelum dilakukan spinal anestesi.

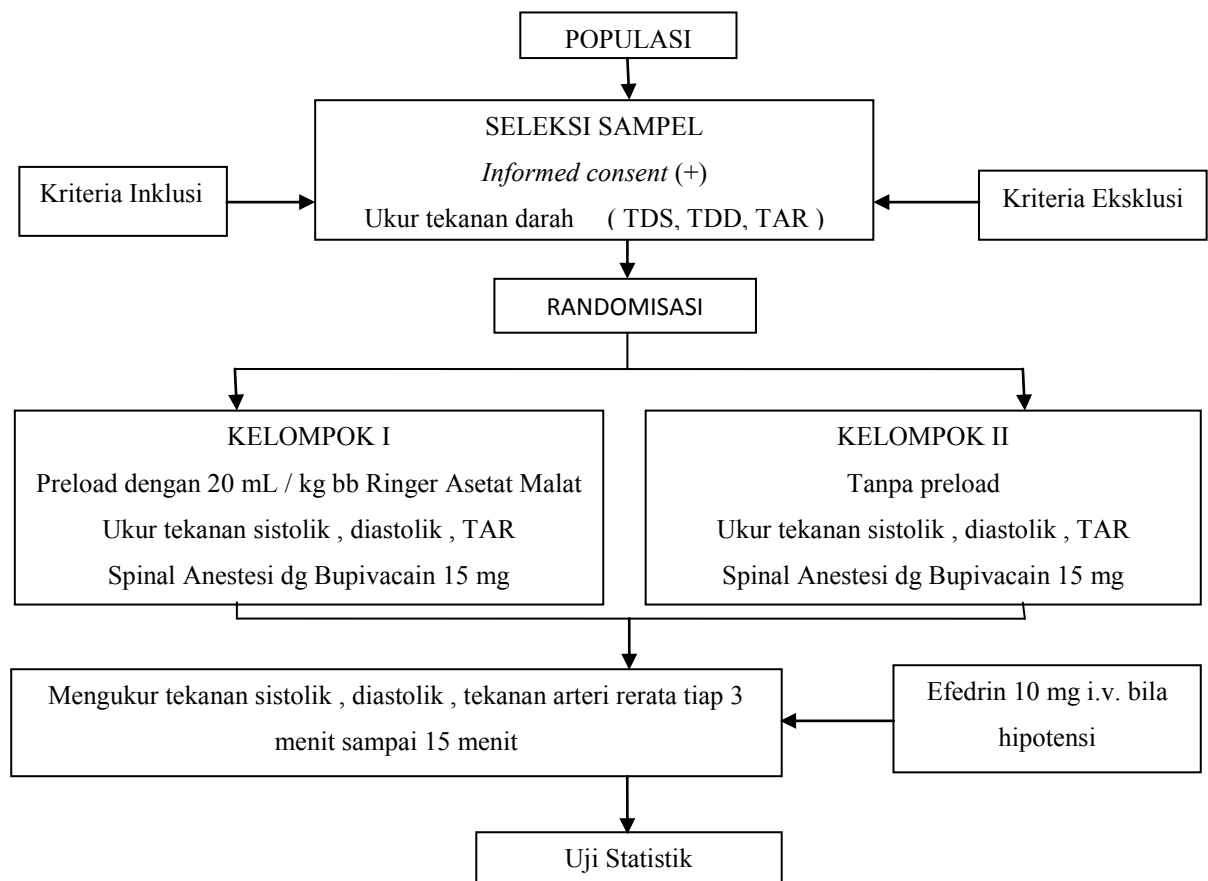
Anestesi spinal dilakukan dengan jarum spinal 25G pada celah vertebra lumbal 3 - 4, setelah keluar cairan serebrospinal sebagai tanda pasti ujung jarum berada di ruang *subarachnoid* dilakukan injeksi 3ml Bupivakain *heavy* 0,5% dengan kecepatan 1 ml per 5 detik. Penderita sesegera mungkin dibaringkan dalam posisi terlentang *horizontal* dengan kepala diganjal bantal serta diberikan oksigen 3 liter per menit.

Segera setelah obat anestesi spinal disuntikkan , diukur TDS, TDD, dan TAR tiap 3 menit sampai 15 menit. Bila terjadi hipotensi diterapi dengan injeksi efedrin i.v. 10 mg dan dapat diulang sampai

hipotensi teratasi. Jumlah efedrin dicatat untuk diperbandingkan pada masing – masing kelompok.

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 pembedahan dimulai. Bila dalam sepuluh menit, blok *negative*, maka anestesi spinal dianggap gagal dan penderita dikeluarkan dari penelitian dan dilanjutkan *general* anestesi.

### 3.7 Alur Penelitian



Gambar. 4 Alur penelitian

### 3.8 Analisis data

- Data yang terkumpul kemudian di-koding, di-*entry*, kemudian di-edit ke dalam file computer dan setelah itu dilakukan *cleaning data*.
- Analisis deskriptif dilakukan dengan menghitung proporsi gambaran karakteristik responden menurut kelompok perlakuan ( preload Ringer Asetat Malat dan tanpa preload ). Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.
- Dilakukan pembuatan grafik pada gambaran tekanan sistolik , diastolik , dan tekanan arteri rerata menurut kelompok perlakuan ( preload Ringer Asetat Malat dan tanpa preload ).
- Analisis analitik dilakukan untuk menguji perbedaan nilai tekanan sistolik , diastolik , TAR , dan pemakaian obat efedrin pada kedua kelompok dengan uji *paired t-test*.
- Semua uji analitik menggunakan  $p = 0,05$
- Semua perhitungan statistik diolah menggunakan program *software* komputer

### 3.9 Etika penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, *informed consent* tertulis dimintakan kepada pasien dengan penjelasan secara lisan tentang tujuan dan manfaat penelitian. Segala konsekuensi yang berhubungan dengan penelitian, khususnya mengenai pembiayaan ditanggung oleh peneliti. Pasien yang menjalani pembedahan elektif dengan anestesi spinal tetap diberikan

pengelolaan anestesi sesuai standar yang berlaku. Data pribadi penderita dijamin kerahasiaannya.

### 3.10 *Conflic of Interest*

Penelitian ini tidak ada *conflict interest* dengan pihak manapun.

### 3.11 Jadwal Penelitian

Tabel 4. *Time table* jadwal penelitian

<b>Bulan I - III</b>	<b>Bulan IV</b>	<b>Bulan V</b>	<b>Bulan VII</b>	<b>Bulan X</b>
Penyusunan proposal	Pengujian proposal	Persiapan dan pelaksanaan penelitian	Pengolahan dan analisis data	Seminar hasil karya tulis ilmiah

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

#### 5.4 Analisis sampel

Telah dilakukan penelitian tentang perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat pada 40 pasien yang menjalani operasi elektif di Instalansi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan status fisik ASA I-II dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan selama bulan Maret 2012 sampai April 2012.

Tabel 5. Karakteristik Demografik Sample

Variabel	Kelompok RAM (n = 20)	Kelompok TP (n = 20)	<i>p</i>
Umur (tahun)	38,6 ± 13,324	36,05 ± 7,864	0,352 <sup>1</sup>
TB	157,15 ± 5,224	156,10 ± 7,966	0,509 <sup>1</sup>
BB	56,60 ± 9,093	63,60 ± 16,993	0,113 <sup>2</sup>
Jenis kelamin			
Laki-laki	9 (45,0%)	4 (20,0%)	0,091 <sup>3</sup>
Perempuan	11 (55,0%)	16 (80,0%)	

Keterangan :

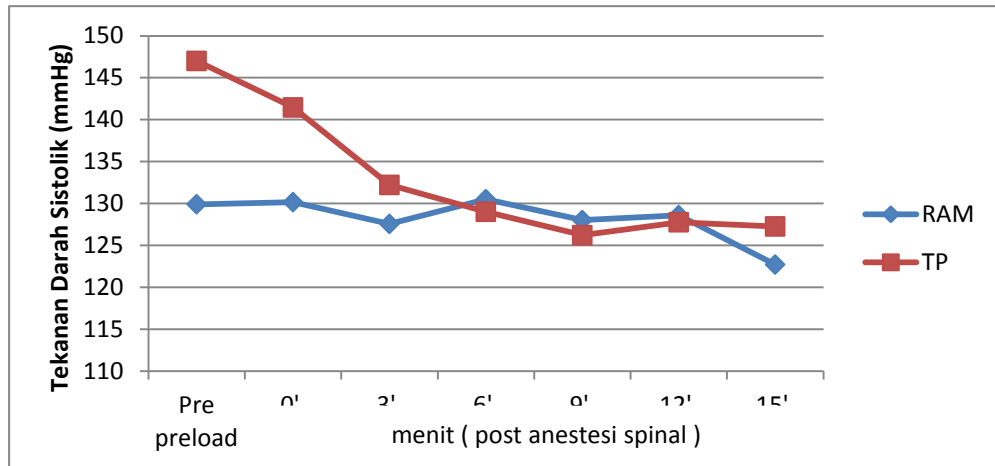
<sup>1</sup> = Mann Whitney

<sup>2</sup> = Independent Sample t test

<sup>3</sup> = Chi Square

Tabel 5 memperlihatkan karakteristik sampel pada kedua kelompok yang secara statistik berbeda tidak bermakna (  $p > 0,05$  ), maka kedua kelompok tersebut dapat dibandingkan.

### 5.5 Analisa deskriptif

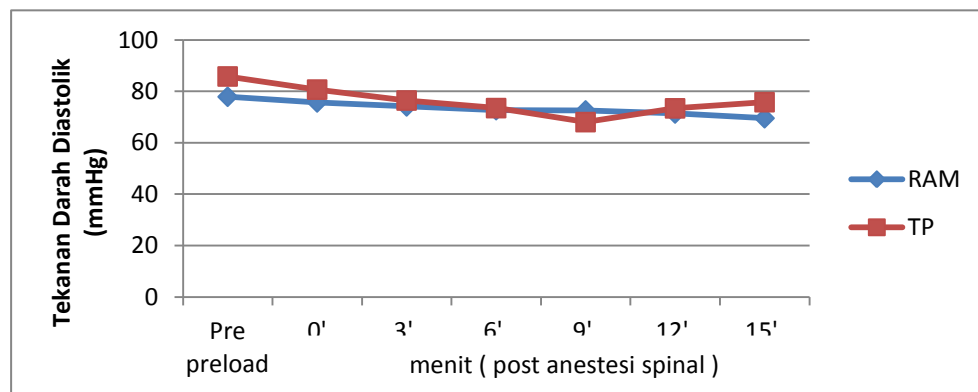


Gambar 5. Perubahan rerata tekanan darah sistolik

Pada gambar 5 memperlihatkan perubahan TDS pada setiap waktu pengukuran antara kelompok yang mendapatkan preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat dengan kelompok yang tidak mendapatkan preload. Pada kelompok yang mendapatkan preload RAM terlihat penurunan TDS post anestesi spinal yang tidak bermakna pada menit ke nol ( $p = 0,917$ ), menit ketiga ( $p = 0,778$ ), menit keenam ( $p = 0,913$ ), menit kesembilan ( $p = 0,930$ ), dan menit kedua belas ( $p = 0,519$ ), dan mengalami penurunan yang bermakna pada menit kelima belas ( $p = 0,034$ ).

Kelompok tanpa preload memperlihatkan adanya penurunan TDS post anestesi spinal yang bermakna pada menit nol ( $p = 0,000$ ), menit ketiga ( $p = 0,003$ ), menit keenam ( $p = 0,000$ ), menit ke sembilan ( $p = 0,001$ ), menit kedua belas ( $p = 0,000$ ), dan menit kelima belas ( $p = 0,001$ ).

Antara kelompok yang mendapat preload RAM dan yang tidak mendapat preload terdapat perbedaan yang bermakna pada pre preload dengan menit nol post anestesi spinal (  $p = 0,042$  ) dan pada post anestesi spinal menit nol dengan menit ketiga (  $p = 0,050$  ), dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada post anestesi spinal menit ketiga dengan menit keenam (  $p = 0,163$  ), menit keenam dengan menit kesembilan (  $p = 0,902$  ), menit kesembilan dengan menit kedua belas (  $p = 0,957$  ), dan menit kedua belas dengan kelima belas (  $p = 0,597$  ).



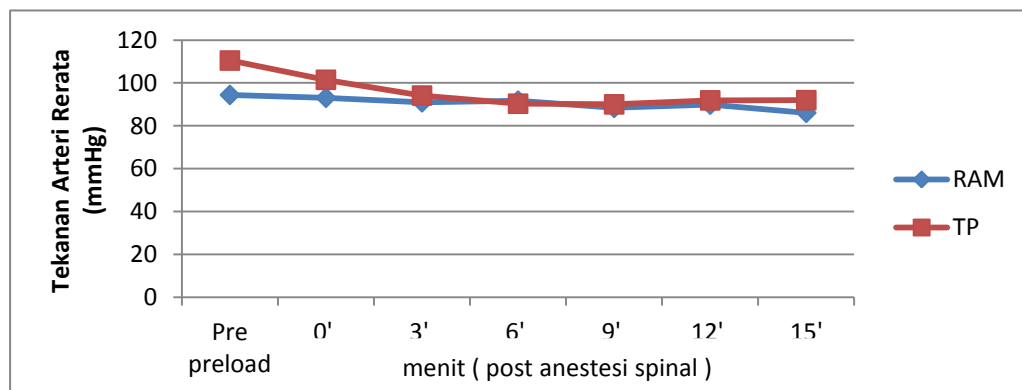
Gambar 6. Perubahan rerata tekanan darah diastolik

Gambar 6 kelompok yang mendapat preload RAM memperlihatkan penurunan TDD post anestesi spinal yang tidak bermakna pada menit pertama (  $p = 1,000$  ), menit ketiga (  $p = 0,958$  ), menit keenam (  $p = 0,530$  ), menit kesembilan (  $p = 0,341$  ), dan menit kedua belas (  $p = 0,334$  ), dan mengalami penurunan yang bermakna pada menit kelima belas (  $p = 0,037$  ).

Kelompok tanpa preload memperlihatkan adanya penurunan TDD post anestesi spinal yang tidak bermakna pada menit 0 (  $p = 0,074$  ), dan penurunan

TDD post anestesi spinal yang bermakna pada menit ketiga (  $p = 0,015$  ), menit keenam (  $p = 0,004$  ), menit kesembilan (  $p = 0,002$  ), menit kedua belas (  $p = 0,000$  ), dan menit kelima belas (  $p = 0,001$  ).

Antara kelompok yang mendapatkan preload RAM dan tidak mendapatkan preload terlihat perbedaan yang tidak bermakna pada pre preload dengan post anestesi spinal menit ke 0 (  $p = 0,356$  ), menit nol dengan menit ketiga (  $p = 0,924$  ), menit ketiga dengan menit keenam (  $p = 0,437$  ), menit keenam dengan menit kesembilan (  $p = 0,446$  ), dan menit kesembilan dengan menit kedua belas (  $p = 0,416$  ), dan terlihat perbedaan yang bermakna pada menit kedua belas dengan menit kelima belas (  $p = 0,023$  ).



Gambar 7. Perubahan tekanan arteri rerata

Gambar 7 kelompok yang mendapatkan preload RAM memperlihatkan adanya penurunan TAR yang tidak bermakna pada menit ke nol (  $p = 0,488$  ), menit ketiga (  $p = 0,090$  ), menit keenam (  $p = 0,219$  ), dan menit kedua belas (  $p = 0,135$  ), dan terlihat adanya penurunan TAR post anestesi spinal yang bermakna pada menit kesembilan (  $p = 0,018$  ) dan menit kelima belas (  $p = 0,011$  ).

Kelompok yang tidak mendapatkan preload memperlihatkan adanya penurunan TAR post anestesi spinal yang bermakna pada menit ke nol (  $p = 0,046$  ), menit ketiga (  $p = 0,012$  ), menit keenam (  $p = 0,015$  ), menit kesembilan (  $p = 0,010$  ), menit kedua belas (  $p = 0,007$  ), dan menit kelima belas (  $p = 0,010$  ).

Antara kelompok yang mendapatkan preload RAM dan yang tidak mendapatkan preload didapatkan perbedaan TAR yang bermakna pada preload dengan post anestesi spinal menit ke nol (  $p = 0,021$  ) dan menit keenam dengan menit kesembilan (  $p = 0,049$  ). Perbedaan yang tidak bermakna terjadi pada menit nol dengan menit ketiga (  $p = 0,086$  ), menit ketiga dengan menit keenam (  $p = 0,184$  ), menit kesembilan dengan menit kedua belas (  $p = 0,926$  ), dan pada menit kedua belas dengan menit kelima belas (  $p = 0,088$  ).

## 5.6 Analisa inferensial

Tabel 6. Tekanan darah preload Ringer Asetat Malat

Variabel	Pre preload	Pasca preload	$p$
TDS	129,90 ± 17,189	134,50 ± 17,276	0,039 <sup>2*</sup>
TDD	77,90 ± 11,956	79,05 ± 13,450	0,556 <sup>1</sup>
TAR	94,40 ± 12,584	94,7 ± 14,985	0,880 <sup>1</sup>

Data distribusi normal dalam bentuk mean ± SD

1 = Paired t test

2 = Wilcoxon Signed Ranks Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada tabel 6 terlihat adanya peningkatan tekanan darah pada pasca preload, hal ini menunjukkan sudah adanya peningkatan volume sirkulasi

oleh karena pemberian preload Ringer Asetat Malat. Tabel 6 juga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) pada TDS dan perbedaan yang tidak bermakna pada TDD dan TAR antara sebelum preload dan sesudah preload.

Tabel 7. Tekanan darah preload Ringer Asetat Malat

Variabel	RAM							p
	Pre	0	3	6	9	12	15	
TDS	129,9±17,2	130,2±17,4	127,6±19,7	130,5±18,8	128±17,9	128,6±21,5	122,7±19,1	0,362 <sup>2</sup>
TDD	77,9±11,9	75,7±9,2	74,2±12,4	72,7±11,2	72,6±9,9	71,4±14,4	69,6±11,2	0,151 <sup>1</sup>
TAR	94,4±12,6	93,1±10,6	90,9±12,7	91,8±12,6	88,4±11,3	89,9±15,7	86,1±13,9	0,047 <sup>1*</sup>

Keterangan :

1 = Repeated ANOVA

2 = Friedman Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada tabel 7 didapatkan perbedaan yang tidak bermakna ( $p > 0,05$ ) pada TDS dan TDD, dan perbedaan yang bermakna pada TAR. Kemudian dilanjutkan dengan analisa pos Hoc untuk menentukan waktu yang berbeda bermakna pada kelompok yang mendapatkan preload RAM.

Tabel 8. Analisis pos hoc tekanan darah preload Ringer Asetat Malat

Variabel	Waktu	RAM					
		0	3	6	9	12	15
TDS	Pre Preload	0,917 <sup>2</sup>	0,778 <sup>2</sup>	0,913 <sup>2</sup>	0,930 <sup>2</sup>	0,519 <sup>2</sup>	0,034 <sup>2*</sup>
TDD	Pre Preload	1,000 <sup>1</sup>	0,958 <sup>1</sup>	0,530 <sup>1</sup>	0,341 <sup>1</sup>	0,334 <sup>1</sup>	0,037 <sup>1*</sup>
TAR	Pre Preload	0,488 <sup>1</sup>	0,090 <sup>1</sup>	0,219 <sup>1</sup>	0,018 <sup>1*</sup>	0,135 <sup>1</sup>	0,011 <sup>1*</sup>

Keterangan :

1 = Based on estimated marginal means

2 = Wilcoxon Signed Ranks Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada kelompok yang mendapatkan preload RAM, perubahan tekanan darah sistolik yang bermakna terjadi pada menit ke-15 pasca preload sedangkan untuk tekanan darah diastolik juga terjadi pada menit ke-15 pasca preload dan pada tekanan arteri rerata terjadi pada menit ke-9 dan ke-15 pasca preload.

Tabel 9. Tekanan darah tanpa preload

Variabel	TP							p
	Pre	0	3	6	9	12	15	
TDS	147,0±21,8	141,5±19,9	132,2±23,0	129,0±25,6	126,2±23,7	127,8±20,3	127,3±17,7	0,000 <sup>2*</sup>
TDD	85,8±12,9	80,7±11,6	76,5±13,9	73,5±14,7	68,1±19,9	73,4±12,2	75,8±11,6	0,000 <sup>1*</sup>
TAR	110,5±17,8	101,5±12,9	94,1±16,9	90,3±18,2	90±18,5	91,9±15,6	91,9±14,9	0,059 <sup>1</sup>

Keterangan :

1 = Repeated ANOVA

2 = Friedman Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada tabel 9 didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) pada TDS dan TDD, dan perbedaan yang tidak bermakna pada TAR. Kemudian dilanjutkan dengan analisa pos Hoc untuk menentukan waktu yang berbeda bermakna pada kelompok yang mendapatkan preload RAM.

Tabel 10. Analisis pos hoc tekanan darah tanpa preload

Variabel	Waktu	TP					
		0	3	6	9	12	15
TDS	Pre Preload	0,000 <sup>2*</sup>	0,003 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>
TDD	Pre Preload	0,074 <sup>2</sup>	0,015 <sup>2*</sup>	0,004 <sup>2*</sup>	0,002 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>
TAR	Pre Preload	0,046 <sup>1*</sup>	0,012 <sup>1*</sup>	0,015 <sup>1*</sup>	0,010 <sup>1*</sup>	0,007 <sup>1*</sup>	0,010 <sup>1*</sup>

Keterangan :

1 = Based on estimated marginal means

2 = Wilcoxon Signed Ranks Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada kelompok tanpa preload, perubahan tekanan darah diastolik yang bermakna terjadi pada menit ke-0 sampai menit ke-15, sedangkan untuk tekanan darah diastolik terjadi perubahan tekanan darah diastolik yang tidak bermakna pada menit ke-0 dan perubahan yang bermakna pada menit ke-3 sampai menit ke-15 dan untuk tekanan arteri rerata terjadi perubahan tekanan darah diastolik yang bermakna pada menit ke-0 sampai menit ke-15.

Tabel 11. Delta tekanan darah preload Ringer Asetat Malat dengan tanpa preload

Variabel	Waktu	RAM	TP	<i>p</i>
TDS	Pre preload – 0' post anestesi spinal	0,25	-5,55	0,042 <sup>1*</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-2,60	-9,25	0,050 <sup>1*</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	-2,95	-3,20	0,163 <sup>1</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-2,50	-2,80	0,902 <sup>2</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	0,60	1,55	0,957 <sup>1</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-5,90	-0,50	0,597 <sup>1</sup>
TDD	Pre preload – 0' post anestesi spinal	-2,20	-5,10	0,356 <sup>1</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-1,55	-4,25	0,924 <sup>1</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	-1,45	-2,95	0,437 <sup>2</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-0,10	-5,45	0,446 <sup>1</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	-1,20	-0,20	0,416 <sup>1</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-1,85	2,40	0,023 <sup>2*</sup>
TAR	Pre preload – 0' post anestesi spinal	-1,35	-9,00	0,021 <sup>2*</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-2,10	-7,35	0,086 <sup>2</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	0,80	-3,80	0,184 <sup>1</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-3,40	-0,30	0,049 <sup>1*</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	1,50	1,85	0,926 <sup>2</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-3,80	0,10	0,088 <sup>2</sup>

Keterangan :

1 = Mann Whitney test

2 = Independent Sample t test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada tabel 11 menunjukkan perbedaan tekanan darah kelompok yang mendapatkan preload Ringer Asetat Malat dengan kelompok yang tidak mendapatkan preload. Perubahan yang bermakna terjadi pada TDS, TDD.

TAR. Perubahan TDS yang bermakna terjadi antara pra preload dengan post anestesi spinal menit ke-0 (  $p = 0,042$  ) dan antara menit ke-0 sampai menit ke-3 (  $p = 0,050$  ). Perubahan TDD yang bermakna terjadi pada menit antara ke-12 dengan menit ke-15 post anestesi spinal (  $p = 0,023$  ). Perubahan TAR yang bermakna terjadi pada pra preload dengan post anestesi spinal menit ke-0 (  $p = 0,021$  ) dan antara menit ke-6 dengan menit ke-9 pasca preload (  $p = 0,049$  ).

NO	Kelompok	Jumlah pasien yang memerlukan efedrin	Dosis efedrin rata – rata ( mg )	Total efedrin ( mg )
1.	RAM	11	9,62	100
2.	TP	15	10	150

Tabel 12. Penggunaan efedrin

Pada tabel 12 menunjukkan perbandingan penggunaan efedrin untuk mempertahankan tekanan darah. Pada kelompok yang mendapatkan preload RAM terlihat jumlah pasien yang memerlukan efedrin lebih sedikit daripada TP. Dosis rata-rata efedrin yang diperlukan pada kelompok RAM lebih sedikit daripada kelompok tanpa preload. Pada total efedrin yang digunakan pada kelompok RAM terlihat lebih sedikit juga daripada kelompok tanpa preload.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Tindakan anestesi spinal memiliki efek samping terjadinya gangguan respon hemodinamik. Hipotensi adalah salah satu efek samping paling sering dialami pada anestesi spinal.<sup>5</sup> Respon ini terjadi akibat terjadinya blokade simpatis yang mengakibatkan ketidakseimbangan otonom dimana parasimpatis menjadi lebih dominan. Apabila terjadi pemblokkan simpatis maka otot polos pada arteri akan berdilatasi dan mengakibatkan hipotensi, penurunan detak jantung dan kontraktilitas jantung.<sup>11</sup>

Hipotensi dapat dicegah dengan pemberian preload cairan tepat sebelum dilakukan anestesi spinal atau dengan pemberian *vasopresor* contohnya efedrin. Pemberian preload kristaloid pada anestesi spinal lebih efektif dalam menurunkan insidensi terjadinya hipotensi, karena dengan cara ini kristaloid masih dapat memberikan *volume* intravaskuler tambahan ( *additional fluid* ) untuk mempertahankan *venous return* dan curah jantung sehingga dapat digunakan untuk mengkompensasi *pooling* darah di pembuluh darah vena akibat blok simpatis.<sup>6,12</sup>

Pada penelitian ini dinilai perubahan hemodinamik yang meliputi tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan tekanan arteri rerata pada kelompok pertama yang diberikan preload 20 cc/kgBB Ringer asetat malat

dan kelompok kedua yang tidak mendapatkan preload sebelum anestesi spinal dengan sebelumnya penderita diseleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan hasil sebagai berikut.

Karakteristik subjek penelitian yang meliputi umur, tinggi badan, berat badan, dan jenis kelamin tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ). Hal ini menandakan pengambilan subyek penelitian sebagai sampel penelitian dapat mengurangi faktor perancu yang ada.

Pada penelitian ini perubahan tekanan darah yang dilihat adalah pada menit – menit awal ( $\pm 5$  menit awal) karena pada menit – menit awal perubahan hemodinamik yang terjadi masih benar – benar asli tanpa disertai adanya perlakuan – perlakuan lain seperti pemberian efedrin, sehingga untuk membandingkan perbedaan tekanan darah yang terjadi lebih baik pada menit – menit awal setelah anestesi spinal.

Secara statistik tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan tekanan arteri rerata pada kelompok yang mendapatkan preload 20 cc/kgBB ringer asetat malat tidak mengalami perubahan yang signifikan pada menit – menit awal setelah anestesi spinal. Hal ini disebabkan oleh karena preload ringer asetat malat memberikan *volume* intravaskuler tambahan (*additional fluid*) untuk mempertahankan *venous return* dan curah jantung, sehingga dapat mempertahankan tekanan darah setelah anestesi spinal dilakukan. Mulai

menit ke – 15 terjadi penurunan TDS, TDD, dan TAR yang signifikan. Penurunan itu disebabkan karena Ringer Asetat Malat sudah mulai berdifusi ke ruang interstitial, sehingga tidak dapat mempertahankan venous return dan curah jantung yang menyebabkan tekanan darah turun seperti yang terlihat pada gambar 5, namun setelahnya perubahan tekanan darah menjadi stabil kembali karena sudah adanya peran efedrin untuk membantu menstabilkan tekanan darah.

Secara statistik kelompok yang tidak mendapatkan preload, didapatkan penurunan yang signifikan (  $p < 0,05$  ) pada tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan tekanan arteri rerata pada menit – menit awal setelah anestesi spinal dilakukan. Hal ini dikarenakan tidak adanya *volume* intravaskuler tambahan yang mengkompensasi efek dari anestesi spinal. Mulai menit ke-9 sudah terlihat adanya peningkatan tekanan darah sistolik ( gambar 5 ), hal ini disebabkan oleh karena adanya peran efedrin untuk mencegah terjadi penurunan tekanan darah yang semakin besar dimana penggunaan efedrin yang diperlukan akan dibandingkan pada kelompok yang mendapatkan preload RAM dengan yang tidak mendapat preload.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh C. C. Rout F.F.A.R.C.S., et al (1993) dimana hipotensi lebih banyak terjadi pada pasien yang tidak mendapat preload dibandingkan yang mendapat preload.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan selisih perubahan / penurunan TDS, TDD, dan TAR antara kelompok yang mendapatkan preload ringer asetat malat dengan tanpa preload. Selisih perubahan / penurunan antara kelompok yang mendapatkan preload ringer asetat malat dengan tanpa preload yang bermakna terjadi pada TDS, TDD, dan TAR. Perubahan TDS yang bermakna terjadi pada pra preload dengan pasca spinal menit ke nol dan pada menit ke nol dengan menit ketiga. Perubahan TDD yang bermakna terjadi pada pasca spinal menit kedua belas dengan menit kelima belas. Perubahan TAR yang bermakna terjadi pada pra preload dengan pasca spinal menit ke nol dan menit keenam dengan menit kesembilan. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan tekanan darah yang bermakna antara kelompok yang mendapat preload Ringer Asetat Malat dengan kelompok yang tidak mendapat preload.

Pada penelitian ini penggunaan obat efedrin juga diperbandingkan antara kelompok yang menggunakan preload RAM dengan yang tanpa preload. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan jumlah pasien yang membutuhkan efedrin, rata – rata dosis efedrin dan jumlah efedrin yang diperlukan untuk mengatasi hipotensi yang terjadi antara pasien yang mendapatkan preload RAM dengan yang tidak dapat preload. Pada penelitian ini terlihat bahwa kelompok tanpa preload membutuhkan lebih banyak efedrin untuk mengatasi hipotensi yang terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa insiden hipotensi lebih banyak terjadi pada kelompok tanpa preload daripada

kelompok yang mendapat preload RAM dan penggunaan preload RAM dapat mencegah terjadinya hipotensi yang terjadi pasca anestesi spinal.

Terdapat kelemahan pada penelitian ini yaitu adanya perbedaan yang cukup tinggi pada tekanan darah awal. Hal ini ditunjukkan dengan grafik tekanan darah yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan adanya rentang yang cukup jauh pada pre preload kelompok tanpa preload dengan kelompok preload RAM.

## **BAB VII**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Simpulan**

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah yang bermakna antara pasien yang mendapat preload 20 cc/kgBB ringer asetat malat dengan yang tidak mendapat preload pasca anestesi spinal. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan yang bermakna tekanan darah sistolik pada pra preload dengan menit ke-0 pasca spinal dan menit ke-0 pasca spinal dengan menit ke-3 pasca spinal serta ditunjukkan dengan insiden hipotensi yang lebih besar dan pemakaian efedrin yang lebih banyak pada kelompok tanpa preload dibandingkan kelompok dengan preload 20 cc /kgBB ringer asetat malat.

#### **7.2 Saran**

1. Penggunaan ringer asetat malat dapat digunakan sebagai alternatif pilihan bahan preload pada pasien – pasien dengan tindakan anestesi spinal.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai Ringer asetat malat untuk terapi cairan pada kondisi lain contohnya pada operasi bedah saraf, luka bakar, dehidrasi, pasien yang muntah – muntah, dan lain - lain.
3. Diperlukan penelitian yang sama pada kondisi tekanan darah yang tidak terlalu berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bagian Anestesiologi dan terapi intensif. Anestesiologi. Semarang: FKUNDIP ; 2010
2. Latief SA, Kartini AS, Ruswan DM. Petunjuk praktis anestesiologi Ed 2. Jakarta : FK UI; 2002. 133-140.
3. Covino BG, Scott DB, Lambert DH. Handbook of spinal anaesthesia and analgesia. 1994 : 1-168.
4. Braun B. Safe and efficient fluid management [internet]. 2010. [cited 2011 November 7] Available from: <http://www.bbraunoem.com/cps/rde/xchg/ms-bbraunoem-en-eu/hs.xsl/products.html?prid=PRID00003097>.
5. Liguori GA. Hemodynamic complications, complications in regional anesthesia and pain medicine .1st ed; 2007 : 43 – 52.
6. Mojica JL, Bauer M, Kortgen A, Hartog C. The timing of intravenous crystalloid administration and incidence of cardiovascular side effects during spinal anesthesia: the results from a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2002;94:432–7.
7. Salinas FV. Spinal anesthesia. A practical approach to regional anesthesia. 4th ed; 2009 : 60 – 102.
8. Tsai T, Greengrass R. Spinal anesthesia, Textbook of regional anesthesia and acute pain management ; 2007 : 193 – 221.
9. Zorco N. The effect of trendelenburg position, lactated ringer's solution and 6% hydroxyethyl starch solution on cardiac output after spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 2009;108:6559.
10. Staf pengajar bagian anestesiologi dan terapi intensif. Anestesiologi. Jakarta : FKUI; 1989 : 125 – 128.

11. Hartman. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesth Analg*. 2002;94:1521–9
12. Kleiman W, Mikhail M. Spinal, epidural, & caudal blocks, clinical anesthesiology. 4th ed., 2006 : 289 – 323.
13. Kol IO. The effects of intravenous ephedrine during spinal anesthesia for cesarean. delivery: a randomized controlled trial. *J Korean Med Sci*. 2009; 24: 883-8.
14. Lim HH, Kwok MH, Wing YC, Guek ST, Kai YC. The use of intravenous atropine after a saline infusion in the prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in elderly patients. *Anesth Analg* 2000;91:1203–6.
15. Morgan E, Maged SM, Michael JM. Spinal epidural and caudal block. In *Morgan’s Clinical Anesthesia*. 4th-ed. USA: McGraw-Hill Companies, Inc; 2006
16. Tarkkila P. Complications associated with spinal anesthesia. *Complication of regional anesthesia*. 2nd ed; 2007:149 -166.
17. Viscomi CM. Spinal anesthesia, regional anesthesia, 2004 : 114 – 127.
18. Vercuteren, Taffe P, Sicard N, Pittet V. Prevention of hypotension by a single 5-mg dose of ephedrine during small-dose spinal anesthesia in prehydrated cesarean delivery patients. *Anesth analg*; 2000; 90: 324 –7.
19. Dahlan MS. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Ed 4. Jakarta: Salemba Medika; 2009.
20. Dahlan MS. *Besar sampel dan penelitian kedokteran dan kesehatan seri 2*. Jakarta: PT Arjans; 2009.
21. Sastroasmoro S, Ismael S. *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. Ed 3. Jakarta: Sagung Seto; 2008.
22. Dripps RD, James EE, Leroy DV. *Introduction to anesthesia*. Japan: 1982. 216-228.
23. Darmawan, Iyan MD. Kontroversi koloid vs kristaloid [internet]. 2008 [updated 12 Juni 2008 ; cited 2012 Jan 12]. Available from : [www.otsuka.co.id/viewarticle/987661](http://www.otsuka.co.id/viewarticle/987661).

24. Hall JE, Guyton AC. Buku ajar fisiologi kedokteran. Ed 11. Jakarta: EGC; 2008.
25. Sherwood L. Fisiologi manusia : dari sel ke sistem Ed 2. Jakarta : EGC Mesical Publisher; 2001.
26. Rout CC, Rocke DA, Levin J, Gouws E, Reddy. A reevaluation of the role of crystalloid preload in the prevention of hypotension associated with spinal anesthesia for elective caesarean section[internet].1993 [updated 1993 August 23 ; cited 2011 December 15 ]. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8192733>.
27. Randall L. Carpenter MD, Robert A. Caplan MD, David LB, Stephenson C, Rae W. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology.[internet].1992.[updated 1992 June 12 ; cited 2011 December 15 ] . Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1599111>.

## LAMPIRAN



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG**  
Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3  
Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang  
Telp.024-8311523/Fax. 024-8446905



**ETHICAL CLEARANCE**  
**No. 188/EC/FK/RSDK/2012**

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP. Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah USULAN Penelitian dengan judul :

**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL  
DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN  
PRELOAD RINGER ASETAT MALAT 20 cc/kgBB**

Peneliti Utama : Shienny Tjokrowinoto  
Pembimbing : dr. Doso Sutiyono, Sp.An  
dr. Firdaus Wahyudi, M.Kes, Sp.OG  
Penelitian : Dilaksanakan di Instalasi Bedah Sentral RSUP  
Dr. Kariadi Semarang

Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2004.

Peneliti harus melampirkan 2 kopi lembar Informed consent yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.

Fakultas Kedokteran Undip  
Dekan

  
**dr. Endang Ambarwati, Sp.KFR(K)**  
NIP. 19560806 198503 2 001

Semarang, 16 Mei 2012  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Fakultas Kedokteran Undip/RS. Dr. Kariadi  
Sekretaris

  
**Prof. dr. Siti Fatimah Muis, M.Sc, Sp.GK**  
NIP. 13036806700

## HASIL ANALISIS SPSS

### 1. ANALISIS DATA SUBJEK PENELITIAN

#### Kelompok

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid RAM	20	50.0	50.0	50.0
TP	20	50.0	50.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

#### Umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 16 - 24	5	12.5	12.5	12.5
25 - 33	12	30.0	30.0	42.5
34 - 41	10	25.0	25.0	67.5
42 - 50	8	20.0	20.0	87.5
51 - 59	5	12.5	12.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

#### Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-laki	13	32.5	32.5	32.5
Perempuan	27	67.5	67.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## Crosstabs

**Jenis Kelamin \* Kelompok Crosstabulation**

			Kelompok		Total
			RAM	TP	
Jenis Kelamin	Laki-laki	Count	9	4	13
		Expected Count	6.5	6.5	13.0
		% within Kelompok	45.0%	20.0%	32.5%
	Perempuan	Count	11	16	27
		Expected Count	13.5	13.5	27.0
		% within Kelompok	55.0%	80.0%	67.5%
Total	Count	20	20	40	
	Expected Count	20.0	20.0	40.0	
	% within Kelompok	100.0%	100.0%	100.0%	

**Tests of Normality**

Kelompok		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Umur	RAM	.188	20	.061	.896	20	.035
	TP	.201	20	.033	.917	20	.087
TB	RAM	.243	20	.003	.842	20	.004
	TP	.178	20	.096	.942	20	.267
BB	RAM	.104	20	.200*	.970	20	.751
	TP	.171	20	.129	.928	20	.140

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Case Summaries**

Kelompok		Umur	TB	BB
RAM	N	20	20	20
	Mean	38.60	157.15	56.60
	Std. Deviation	13.324	5.224	9.093
TP	N	20	20	20
	Mean	36.05	156.10	63.60
	Std. Deviation	7.864	7.966	16.993
Total	N	40	40	40
	Mean	37.32	156.63	60.10
	Std. Deviation	10.875	6.671	13.911

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	Umur	TB
Mann-Whitney U	166.500	176.000
Wilcoxon W	376.500	386.000
Z	-.932	-.661
Asymp. Sig. (2-tailed)	.352	.509
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.369 <sup>a</sup>	.529 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

## T-Test

Independent Samples Test

		BB		
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	
Levene's Test for Equality of Variances	F	3.325		
	Sig.	.076		
t-test for Equality of Means	t	-1.624	-1.624	
	df	38	29.055	
	Sig. (2-tailed)	.113	.115	
	Mean Difference	-7.000	-7.000	
	Std. Error Difference	4.310	4.310	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-15.724	-15.813
		Upper	1.724	1.813

## 2. ANALISIS DATA TEKANAN DARAH SEBELUM PRELOAD DAN SESUDAH PRELOAD RAM

Case Summaries

Kelompok		tdprasis	tdpasis	tdpradi	tdpasdi	tarpra	tarpas
RAM	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	129.90	134.50	77.90	79.05	94.40	94.70
	Std. Deviation	17.189	17.276	11.956	13.450	12.584	14.985
	Median	123.50	128.00	80.00	81.00	93.50	96.00
	Minimum	102	114	50	52	73	64
	Maximum	162	174	101	107	121	121
Total	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	129.90	134.50	77.90	79.05	94.40	94.70
	Std. Deviation	17.189	17.276	11.956	13.450	12.584	14.985
	Median	123.50	128.00	80.00	81.00	93.50	96.00
	Minimum	102	114	50	52	73	64
	Maximum	162	174	101	107	121	121

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tdprasis RAM	.212	20	.019	.908	20	.058
tdpasis RAM	.247	20	.002	.870	20	.012
tdpradi RAM	.203	20	.030	.936	20	.201
tdpasdi RAM	.178	20	.096	.957	20	.488
tarpra RAM	.149	20	.200*	.974	20	.830
tarpas RAM	.129	20	.200*	.978	20	.907

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## NPar Tests

### Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	tdpasis - tdprasis
Z	-2.060 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.039

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

## T-Test

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	tdpradi	77.90	20	11.956	2.673
	tdpasdi	79.05	20	13.450	3.007
Pair 2	tarpra	94.40	20	12.584	2.814
	tarpas	94.70	20	14.985	3.351

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	tdpradi & tdpasdi	20	.778	.000
Pair 2	tarpra & tarpas	20	.812	.000

**Paired Samples Test**

		Pair 1	Pair 2
		tdpradi - tdpasdi	tarpra - tarpas
Paired Differences	Mean	-1.150	-.300
	Std. Deviation	8.580	8.755
	Std. Error Mean	1.918	1.958
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower -5.165 Upper 2.865	Lower -4.397 Upper 3.797
t		-.599	-.153
df		19	19
Sig. (2-tailed)		.556	.880

### 3. ANALISIS DATA PERUBAHAN TEKANAN DARAH KELOMPOK PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD

#### - Tekanan Darah Sistolik

Case Summaries

Kelompok		tdprasis	tdpasis0	tdpasis3	tdpasis6	tdpasis9	tdpasis12	tdpasis15
RAM	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	129.90	130.15	127.55	130.50	128.00	128.60	122.70
	Std. Deviation	17.189	17.376	19.728	18.841	17.880	21.493	19.063
TP	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	147.00	141.45	132.20	129.00	126.20	127.75	127.25
	Std. Deviation	21.815	19.946	23.000	25.639	23.701	20.266	17.720
Total	N	40	40	40	40	40	40	40
	Mean	138.45	135.80	129.88	129.75	127.10	128.18	124.98
	Std. Deviation	21.231	19.330	21.281	22.221	20.742	20.623	18.311

#### - Tekanan Darah Diastolik

Case Summaries

Kelompok		tdpradi	tdpasdi0	tdpasdi3	tdpasdi6	tdpasdi9	tdpasdi12	tdpasdi15
RAM	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	77.90	75.70	74.15	72.70	72.60	71.4000	69.55
	Std. Deviation	11.956	9.194	12.424	11.150	9.870	14.43825	11.237
TP	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	85.80	80.70	76.45	73.50	68.05	73.4000	75.80
	Std. Deviation	12.903	11.567	13.851	14.724	19.956	12.24917	11.633
Total	N	40	40	40	40	40	40	40
	Mean	81.85	78.20	75.30	73.10	70.33	72.4000	72.68
	Std. Deviation	12.913	10.620	13.039	12.898	15.710	13.25451	11.724

#### - Tekanan Arteri Rerata

Case Summaries

Kelompok		tarpra	tarpas0	tarpas3	tarpas6	tarpas9	tarpas12	tarpas15
RAM	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	94.40	93.05	90.95	91.75	88.35	89.85	86.05
	Std. Deviation	12.584	10.580	12.664	12.569	11.296	15.652	13.930
TP	N	20	20	20	20	20	20	20
	Mean	110.45	101.45	94.10	90.30	90.00	91.85	91.95
	Std. Deviation	17.766	12.980	16.949	18.201	18.451	15.581	14.940
Total	N	40	40	40	40	40	40	40
	Mean	102.43	97.25	92.53	91.02	89.17	90.85	89.00
	Std. Deviation	17.233	12.438	14.853	15.456	15.123	15.448	14.567

- Delta Tekanan Darah Sistolik antara Preload RAM dan Tanpa Preload

Case Summaries

Kelompok		delta. tdpasis0	delta. tdpasis3	delta. tdpasis6	delta. tdpasis9	delta. tdpasis12	delta. tdpasis15
RAM	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	.25	-2.35	.60	-1.90	-1.30	-7.20
	Std. Deviation	10.642	12.995	12.680	12.888	17.862	14.461
TP	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	-5.55	-14.80	-18.00	-20.80	-19.25	-19.75
	Std. Deviation	7.891	20.117	23.481	20.286	15.664	15.627
Total	N	40	40	40	40	40	40
	Mean	-2.65	-8.58	-8.70	-11.35	-10.28	-13.48
	Std. Deviation	9.702	17.865	20.872	19.313	18.910	16.163

- Delta Tekanan Darah Diastolik antara Preload RAM dan Tanpa Preload

Case Summaries

Kelompok		delta. tdpasdi0	delta. tdpasdi3	delta. tdpasdi6	delta. tdpasdi9	delta. tdpasdi12	delta. tdpasdi15
RAM	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	-2.20	-3.75	-5.20	-5.30	-6.5000	-8.35
	Std. Deviation	10.040	7.840	9.573	8.986	10.98084	10.287
TP	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	-5.10	-9.35	-12.30	-17.75	-12.4000	-10.00
	Std. Deviation	13.318	15.149	17.983	23.108	13.96386	12.990
Total	N	40	40	40	40	40	40
	Mean	-3.65	-6.55	-8.75	-11.53	-9.4500	-9.18
	Std. Deviation	11.733	12.239	14.667	18.418	12.75398	11.596

- Delta Tekanan Arteri Rerata antara Preload RAM dan Tanpa Preload

Case Summaries

Kelompok		delta. tdpasis0	delta. tdpasis3	delta. tdpasis6	delta. tdpasis9	delta. tdpasis12	delta. tdpasis15
RAM	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	.25	-2.60	2.95	-2.50	.60	-5.90
	Std. Deviation	10.642	9.167	10.237	7.338	10.338	11.548
TP	N	20	20	20	20	20	20
	Mean	-5.55	-9.25	-3.20	-2.80	1.55	-.50
	Std. Deviation	7.891	14.589	8.557	7.951	14.915	7.749
Total	N	40	40	40	40	40	40
	Mean	-2.65	-5.93	-.13	-2.65	1.08	-3.20
	Std. Deviation	9.702	12.489	9.819	7.553	12.676	10.085

#### 4. ANALISIS DATA TEKANAN DARAH SISTOLIK PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

##### Kelompok

##### Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tdprasis RAM	.212	20	.019	.908	20	.058
TP	.145	20	.200*	.893	20	.030
tdpasis0 RAM	.153	20	.200*	.932	20	.171
TP	.147	20	.200*	.930	20	.155
tdpasis3 RAM	.141	20	.200*	.962	20	.581
TP	.131	20	.200*	.975	20	.856
tdpasis6 RAM	.176	20	.104	.901	20	.043
TP	.134	20	.200*	.963	20	.607
tdpasis9 RAM	.115	20	.200*	.934	20	.181
TP	.103	20	.200*	.976	20	.870
tdpasis12 RAM	.224	20	.010	.897	20	.036
TP	.112	20	.200*	.958	20	.508
tdpasis15 RAM	.102	20	.200*	.964	20	.627
TP	.209	20	.022	.950	20	.369

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

##### - RAM Sistolik

##### NPar Tests

##### Friedman Test

##### Ranks

	Mean Rank
tdprasis	4.33
tdpasis0	4.03
tdpasis3	4.05
tdpasis6	4.63
tdpasis9	4.13
tdpasis12	3.83
tdpasis15	3.03

**Test Statistics<sup>a</sup>**

N	20
Chi-Square	6.571
df	6
Asymp. Sig.	.362

a. Friedman Test

**NPar Tests****Wilcoxon Signed Ranks Test****Test Statistics<sup>c</sup>**

	tdpasis0 - tdprasis	tdpasis3 - tdprasis	tdpasis6 - tdprasis	tdpasis9 - tdprasis	tdpasis12 - tdprasis	tdpasis15 - tdprasis
Z	-.104 <sup>a</sup>	-.282 <sup>b</sup>	-.109 <sup>a</sup>	-.087 <sup>b</sup>	-.645 <sup>b</sup>	-2.115 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.917	.778	.913	.930	.519	.034

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

**- TP Sistolik****NPar Tests****Friedman Test****Ranks**

	Mean Rank
tdprasis	6.13
tdpasis0	5.18
tdpasis3	4.25
tdpasis6	4.08
tdpasis9	2.88
tdpasis12	3.08
tdpasis15	2.43

**Test Statistics<sup>a</sup>**

N	20
Chi-Square	46.065
df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

## NPar Tests

### Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	tdpasis0 - tdprasis	tdpasis3 - tdprasis	tdpasis6 - tdprasis	tdpasis9 - tdprasis	tdpasis12 - tdprasis	tdpasis15 - tdprasis
Z	-2.923 <sup>a</sup>	-3.362 <sup>a</sup>	-3.250 <sup>a</sup>	-3.699 <sup>a</sup>	-3.698 <sup>a</sup>	-3.746 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003	.001	.001	.000	.000	.000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

## 5. ANALISIS DATA TEKANAN DARAH DIASTOLIK PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

### Explore

### Kelompok

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tdpradi RAM	.203	20	.030	.936	20	.201
TP	.172	20	.121	.917	20	.085
tdpasdi0 RAM	.099	20	.200*	.966	20	.669
TP	.145	20	.200*	.958	20	.513
tdpasdi3 RAM	.150	20	.200*	.957	20	.483
TP	.131	20	.200*	.971	20	.784
tdpasdi6 RAM	.189	20	.059	.938	20	.216
TP	.145	20	.200*	.963	20	.598
tdpasdi9 RAM	.184	20	.075	.919	20	.093
TP	.134	20	.200*	.903	20	.046
tdpasdi12 RAM	.106	20	.200*	.981	20	.945
TP	.128	20	.200*	.975	20	.848
tdpasdi15 RAM	.149	20	.200*	.948	20	.344
TP	.129	20	.200*	.941	20	.255

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- RAM Diastolik

**General Linear Model**

**Within-Subjects Factors**

Measure: MEASURE\_1

waktu	Dependent Variable
1	tdpradi
2	tdpasdi0
3	tdpasdi3
4	tdpasdi6
5	tdpasdi9
6	tdpasdi12
7	tdpasdi15

**Multivariate Tests<sup>b</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
waktu	Pillai's Trace	.449	1.901 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.151
	Wilks' Lambda	.551	1.901 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.151
	Hotelling's Trace	.815	1.901 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.151
	Roy's Largest Root	.815	1.901 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.151

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept

Within Subjects Design: waktu

**Pairwise Comparisons**

Measure: MEASURE\_1

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	2.200	2.245	1.000	-5.663	10.063
	3	3.750	1.753	.958	-2.390	9.890
	4	5.200	2.141	.530	-2.298	12.698
	5	5.300	2.009	.341	-1.738	12.338
	6	6.500	2.455	.334	-2.100	15.100
	7	8.350*	2.300	.037	.293	16.407
2	1	-2.200	2.245	1.000	-10.063	5.663
	3	1.550	2.102	1.000	-5.812	8.912
	4	3.000	2.053	1.000	-4.192	10.192
	5	3.100	1.917	1.000	-3.613	9.813
	6	4.300	2.874	1.000	-5.766	14.366
	7	6.150	2.231	.263	-1.663	13.963
3	1	-3.750	1.753	.958	-9.890	2.390
	2	-1.550	2.102	1.000	-8.912	5.812
	4	1.450	1.253	1.000	-2.940	5.840
	5	1.550	1.164	1.000	-2.527	5.627
	6	2.750	1.997	1.000	-4.246	9.746
	7	4.600	1.961	.629	-2.268	11.468
4	1	-5.200	2.141	.530	-12.698	2.298
	2	-3.000	2.053	1.000	-10.192	4.192
	3	-1.450	1.253	1.000	-5.840	2.940
	5	.100	.781	1.000	-2.636	2.836
	6	1.300	1.568	1.000	-4.192	6.792
	7	3.150	1.531	1.000	-2.212	8.512
5	1	-5.300	2.009	.341	-12.338	1.738
	2	-3.100	1.917	1.000	-9.813	3.613
	3	-1.550	1.164	1.000	-5.627	2.527
	4	-.100	.781	1.000	-2.836	2.636
	6	1.200	1.781	1.000	-5.038	7.438
	7	3.050	1.491	1.000	-2.173	8.273
6	1	-6.500	2.455	.334	-15.100	2.100
	2	-4.300	2.874	1.000	-14.366	5.766
	3	-2.750	1.997	1.000	-9.746	4.246
	4	-1.300	1.568	1.000	-6.792	4.192
	5	-1.200	1.781	1.000	-7.438	5.038
	7	1.850	1.555	1.000	-3.596	7.296
7	1	-8.350*	2.300	.037	-16.407	-.293
	2	-6.150	2.231	.263	-13.963	1.663
	3	-4.600	1.961	.629	-11.468	2.268
	4	-3.150	1.531	1.000	-8.512	2.212
	5	-3.050	1.491	1.000	-8.273	2.173
	6	-1.850	1.555	1.000	-7.296	3.596

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

## - TP Diastolik

### NPar Tests

#### Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
tdpradi	5.80
tdpasdi0	5.15
tdpasdi3	4.53
tdpasdi6	3.28
tdpasdi9	2.80
tdpasdi12	2.75
tdpasdi15	3.70

Test Statistics<sup>a</sup>

N	20
Chi-Square	37.583
df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

### NPar Tests

#### Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	tdpasdi0 - tdpradi	tdpasdi3 - tdpradi	tdpasdi6 - tdpradi	tdpasdi9 - tdpradi	tdpasdi12 - tdpradi	tdpasdi15 - tdpradi
Z	-1.787 <sup>a</sup>	-2.436 <sup>a</sup>	-2.898 <sup>a</sup>	-3.119 <sup>a</sup>	-3.531 <sup>a</sup>	-3.241 <sup>a</sup>
Asy mp. Sig. (2-tailed)	.074	.015	.004	.002	.000	.001

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

## 6. ANALISIS DATA TEKANAN ARTERI RERATA PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

### Explore

### Kelompok

Tests of Normality

Kelompok	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tarpra	RAM	.149	20	.200*	.974	20	.830
	TP	.127	20	.200*	.956	20	.476
tarpas0	RAM	.147	20	.200*	.961	20	.556
	TP	.095	20	.200*	.981	20	.944
tarpas3	RAM	.152	20	.200*	.934	20	.186
	TP	.123	20	.200*	.968	20	.708
tarpas6	RAM	.168	20	.143	.912	20	.069
	TP	.222	20	.011	.924	20	.120
tarpas9	RAM	.162	20	.176	.925	20	.125
	TP	.143	20	.200*	.981	20	.950
tarpas12	RAM	.135	20	.200*	.944	20	.286
	TP	.080	20	.200*	.985	20	.980
tarpas15	RAM	.144	20	.200*	.971	20	.767
	TP	.125	20	.200*	.981	20	.942

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- RAM TAR

**General Linear Model**

**Within-Subjects Factors**

Measure: MEASURE\_1

waktu	Dependent Variable
1	tarpra
2	tarpas0
3	tarpas3
4	tarpas6
5	tarpas9
6	tarpas12
7	tarpas15

**Multivariate Tests<sup>b</sup>**

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
waktu	Pillai's Trace	.554	2.897 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.047
	Wilks' Lambda	.446	2.897 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.047
	Hotelling's Trace	1.242	2.897 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.047
	Roy's Largest Root	1.242	2.897 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.047

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept

Within Subjects Design: waktu

## Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE\_1

(I) waktu	(J) waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1.350	1.910	.488	-2.648	5.348
	3	3.450	1.928	.090	-.586	7.486
	4	2.650	2.084	.219	-1.712	7.012
	5	6.050*	2.334	.018	1.164	10.936
	6	4.550	2.916	.135	-1.553	10.653
	7	8.350*	2.969	.011	2.135	14.565
2	1	-1.350	1.910	.488	-5.348	2.648
	3	2.100	1.541	.189	-1.124	5.324
	4	1.300	1.578	.420	-2.003	4.603
	5	4.700*	2.164	.043	.170	9.230
	6	3.200	2.315	.183	-1.646	8.046
	7	7.000*	2.180	.005	2.437	11.563
3	1	-3.450	1.928	.090	-7.486	.586
	2	-2.100	1.541	.189	-5.324	1.124
	4	-.800	1.162	.500	-3.232	1.632
	5	2.600	1.906	.189	-1.390	6.590
	6	1.100	2.137	.613	-3.373	5.573
	7	4.900*	2.317	.048	.051	9.749
4	1	-2.650	2.084	.219	-7.012	1.712
	2	-1.300	1.578	.420	-4.603	2.003
	3	.800	1.162	.500	-1.632	3.232
	5	3.400*	1.573	.044	.107	6.693
	6	1.900	1.576	.243	-1.399	5.199
	7	5.700*	1.951	.009	1.617	9.783
5	1	-6.050*	2.334	.018	-10.936	-1.164
	2	-4.700*	2.164	.043	-9.230	-.170
	3	-2.600	1.906	.189	-6.590	1.390
	4	-3.400*	1.573	.044	-6.693	-.107
	6	-1.500	2.336	.528	-6.389	3.389
	7	2.300	2.662	.398	-3.271	7.871
6	1	-4.550	2.916	.135	-10.653	1.553
	2	-3.200	2.315	.183	-8.046	1.646
	3	-1.100	2.137	.613	-5.573	3.373
	4	-1.900	1.576	.243	-5.199	1.399
	5	1.500	2.336	.528	-3.389	6.389
	7	3.800*	1.670	.035	.306	7.294
7	1	-8.350*	2.969	.011	-14.565	-2.135
	2	-7.000*	2.180	.005	-11.563	-2.437
	3	-4.900*	2.317	.048	-9.749	-.051
	4	-5.700*	1.951	.009	-9.783	-1.617
	5	-2.300	2.662	.398	-7.871	3.271
	6	-3.800*	1.670	.035	-7.294	-.306

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

- TP TAR

## General Linear Model

### Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE\_1

waktu	Dependent Variable
1	tarpra
2	tarpas0
3	tarpas3
4	tarpas6
5	tarpas9
6	tarpas12
7	tarpas15

### Multivariate Tests<sup>b</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
waktu	Pillai's Trace	.536	2.697 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.059
	Wilks' Lambda	.464	2.697 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.059
	Hotelling's Trace	1.156	2.697 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.059
	Roy's Largest Root	1.156	2.697 <sup>a</sup>	6.000	14.000	.059

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept

Within Subjects Design: waktu

## Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE\_1

(I) Waktu	(J) Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	9.000*	2.548	.046	.101	17.899
	3	16.350*	3.974	.012	2.474	30.226
	4	20.150*	4.999	.015	2.693	37.607
	5	20.450*	4.837	.010	3.559	37.341
	6	18.600*	4.239	.007	3.799	33.401
	7	18.500*	4.390	.010	3.169	33.831
2	1	-9.000*	2.548	.046	-17.899	-.101
	3	7.350	2.531	.175	-1.489	16.189
	4	11.150	3.659	.130	-1.626	23.926
	5	11.450	3.330	.056	-.180	23.080
	6	9.600	3.104	.119	-1.238	20.438
	7	9.500	3.255	.170	-1.868	20.868
3	1	-16.350*	3.974	.012	-30.226	-2.474
	2	-7.350	2.531	.175	-16.189	1.489
	4	3.800	2.387	.944	-4.535	12.135
	5	4.100	2.318	.871	-3.994	12.194
	6	2.250	3.262	1.000	-9.141	13.641
	7	2.150	2.944	1.000	-8.132	12.432
4	1	-20.150*	4.999	.015	-37.607	-2.693
	2	-11.150	3.659	.130	-23.926	1.626
	3	-3.800	2.387	.944	-12.135	4.535
	5	.300	1.798	1.000	-5.978	6.578
	6	-1.550	3.285	1.000	-13.021	9.921
	7	-1.650	3.106	1.000	-12.497	9.197
5	1	-20.450*	4.837	.010	-37.341	-3.559
	2	-11.450	3.330	.056	-23.080	.180
	3	-4.100	2.318	.871	-12.194	3.994
	4	-.300	1.798	1.000	-6.578	5.978
	6	-1.850	2.900	1.000	-11.978	8.278
	7	-1.950	3.095	1.000	-12.756	8.856
6	1	-18.600*	4.239	.007	-33.401	-3.799
	2	-9.600	3.104	.119	-20.438	1.238
	3	-2.250	3.262	1.000	-13.641	9.141
	4	1.550	3.285	1.000	-9.921	13.021
	5	1.850	2.900	1.000	-8.278	11.978
	7	-.100	1.472	1.000	-5.241	5.041
7	1	-18.500*	4.390	.010	-33.831	-3.169
	2	-9.500	3.255	.170	-20.868	1.868
	3	-2.150	2.944	1.000	-12.432	8.132
	4	1.650	3.106	1.000	-9.197	12.497
	5	1.950	3.095	1.000	-8.856	12.756
	6	.100	1.472	1.000	-5.041	5.241

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Sidak.

## 7. ANALISIS DATA DELTA TEKANAN DARAH SISTOLIK PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

### Explore

#### Kelompok

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
delta.tdpasis0	RAM	.185	20	.072	.941	20	.252
	TP	.178	20	.098	.895	20	.033
delta.tdpasis3	RAM	.205	20	.027	.875	20	.015
	TP	.197	20	.041	.834	20	.003
delta.tdpasis6	RAM	.276	20	.000	.753	20	.000
	TP	.172	20	.124	.871	20	.012
delta.tdpasis9	RAM	.127	20	.200*	.953	20	.408
	TP	.210	20	.021	.918	20	.091
delta.tdpasis12	RAM	.196	20	.042	.872	20	.013
	TP	.163	20	.170	.867	20	.010
delta.tdpasis15	RAM	.299	20	.000	.787	20	.001
	TP	.227	20	.008	.883	20	.020

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### NPar Tests

#### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	delta.tdpasis0	delta.tdpasis3	delta.tdpasis6	delta.tdpasis9	delta.tdpasis12	delta.tdpasis15
Mann-Whitney U	125.000	127.500	148.500	168.500	198.000	180.500
Wilcoxon W	335.000	337.500	358.500	378.500	408.000	390.500
Z	-2.036	-1.964	-1.396	-.853	-.054	-.529
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042	.050	.163	.394	.957	.597
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.043 <sup>a</sup>	.049 <sup>a</sup>	.165 <sup>a</sup>	.398 <sup>a</sup>	.968 <sup>a</sup>	.602 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

### T-Test

## Independent Samples Test

		delta.tdpasis9	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.097	
	Sig.	.757	
t-test for Equality of Means	t	.124	.124
	df	38	37.758
	Sig. (2-tailed)	.902	.902
	Mean Difference	.300	.300
	Std. Error Difference	2.419	2.419
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-4.598	-4.599
	Upper	5.198	5.199

## 8. ANALISIS DATA DELTA TEKANAN DARAH DIASTOLIK PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

### Explore

### Kelompok

## Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
delta.tdpasdi0	RAM	.175	20	.110	.902	20	.045
	TP	.164	20	.166	.847	20	.005
delta.tdpasdi3	RAM	.193	20	.049	.805	20	.001
	TP	.204	20	.029	.855	20	.006
delta.tdpasdi6	RAM	.198	20	.039	.916	20	.084
	TP	.119	20	.200*	.955	20	.447
delta.tdpasdi9	RAM	.224	20	.010	.935	20	.193
	TP	.304	20	.000	.517	20	.000
delta.tdpasdi12	RAM	.161	20	.189	.935	20	.195
	TP	.317	20	.000	.624	20	.000
delta.tdpasdi15	RAM	.241	20	.003	.900	20	.042
	TP	.136	20	.200*	.940	20	.242

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	delta.tdpasdi0	delta.tdpasdi3	delta.tdpasdi9	delta.tdpasdi12
Mann-Whitney U	166.000	196.500	172.000	170.000
Wilcoxon W	376.000	406.500	382.000	380.000
Z	-.923	-.095	-.762	-.814
Asymp. Sig. (2-tailed)	.356	.924	.446	.416
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.369 <sup>a</sup>	.925 <sup>a</sup>	.461 <sup>a</sup>	.429 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

## T-Test

Independent Samples Test

		delta.tdpasdi6	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.974	
	Sig.	.330	
t-test for Equality of Means	t	.785	.785
	df	38	37.284
	Sig. (2-tailed)	.437	.437
	Mean Difference	1.500	1.500
	Std. Error Difference	1.910	1.910
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower -2.366	Lower -2.369
		Upper 5.366	Upper 5.369

## T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
delta.tdpasdi15	RAM	20	-1,85	6,953	1,555
	TP	20	2,40	4,031	,901

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
delta.tdpasdi15	Equal variances assumed	1,456	,235	-2,365	38	,023	-4,250	1,797	-7,888	-,612
	Equal variances not assumed			-2,365	30,478	,025	-4,250	1,797	-7,918	-,582

## 9. ANALISIS DATA DELTA TEKANAN ARTERI RERATA PRELOAD RAM DAN TANPA PRELOAD RAM

### Explore

### Kelompok

## Tests of Normality

Kelompok		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
delta.tarpas0	RAM	.163	20	.173	.981	20	.945
	TP	.220	20	.012	.941	20	.247
delta.tarpas3	RAM	.137	20	.200*	.935	20	.191
	TP	.132	20	.200*	.946	20	.312
delta.tarpas6	RAM	.211	20	.020	.848	20	.005
	TP	.117	20	.200*	.974	20	.841
delta.tarpas9	RAM	.266	20	.001	.724	20	.000
	TP	.216	20	.015	.911	20	.067
delta.tarpas12	RAM	.131	20	.200*	.970	20	.750
	TP	.146	20	.200*	.919	20	.096
delta.tarpas15	RAM	.189	20	.059	.879	20	.017
	TP	.169	20	.137	.938	20	.219

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Test Statistics<sup>b</sup>

	delta.tarpas6	delta.tarpas9
Mann-Whitney U	151.000	127.500
Wilcoxon W	361.000	337.500
Z	-1.329	-1.966
Asymp. Sig. (2-tailed)	.184	.049
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.192 <sup>a</sup>	.049 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

## T-Test

Independent Samples Test

		delta.tarpas3	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F Sig.	5.062 .030	
t-test for Equality of Means	t	1.772	1.772
	df	38	31.378
	Sig. (2-tailed)	.084	.086
	Mean Difference	5.250	5.250
	Std. Error Difference	2.963	2.963
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-.748	-.790
	Upper	11.248	11.290

Independent Samples Test

		delta.tarpas0	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F Sig.	1.748 .194	
t-test for Equality of Means	t	2.402	2.402
	df	38	35.227
	Sig. (2-tailed)	.021	.022
	Mean Difference	7.650	7.650
	Std. Error Difference	3.185	3.185
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	1.203	1.186
	Upper	14.097	14.114

## Independent Samples Test

		delta.tarpas12	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F Sig.	.205 .653	
t-test for Equality of Means	t	-.094	-.094
	df	38	36.348
	Sig. (2-tailed)	.926	.926
	Mean Difference	-.350	-.350
	Std. Error Difference	3.724	3.724
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower Upper	-7.889 7.189

## Group Statistics

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
delta.tarpas15	RAM	20	-3,80	7,466	1,670
	TP	20	,10	6,585	1,472

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
delta.tarpas15	Equal variances assumed	.081	.777	-1,752	38	.088	-3,900	2,226	-8,406	,606
	Equal variances not assumed			-1,752	37,415	.088	-3,900	2,226	-8,409	,609

## **BIODATA MAHASISWA**

### **Identitas**

Nama : Shienny Tjokrowinoto  
NIM : G2A008176  
Tempat / tanggal lahir : Semarang / 19 Juni 1990  
Jenis kelamin : Perempuan  
Alamat : Jl. Purwosari 52A Semarang  
Nomor Telepon : ( 024 )-3547852  
Nomor HP : 085291380077  
e-mail : shienareal\_90@yahoo.com

### **Riwayat Pendidikan Formal**

1. SD : SD PL XAVERIUS, Semarang Lulus tahun: 2002
2. SMP : SMP Maria Mediatrix, Semarang Lulus tahun : 2005
3. SMA : SMU Sedes Sapientiae, Semarang Lulus tahun : 2008
4. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang Masuk tahun : 2008

### **Keanggotaan Organisasi**

1. Anggota Persekutuan Mahasiswa Kristen Kedokteran Tahun 2009 s/d sekarang
2. Anggota AMSATahun 2008 s/d 2009

