

**ANESTESI SPINAL DENGAN BUPIVACAINE 3,75 MG  
HIPERBARIK 0,25% UNTUK PEMBEDAHAN KAKI DIABETIK**

***SPINAL ANAESTHESIA WITH 3,75 MG OF 0,25% HYPERBARIC BUPIVACAINE  
FOR DIABETIC FOOT SURGERY***

**USMAN**



**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2011**

**ANESTESI SPINAL DENGAN BUPIVACAINE 3,75 MG  
HIPERBARIK 0,25% UNTUK PEMBEDAHAN KAKI DIABETIK**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Anestesi

Disusun dan diajukan oleh

USMAN

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2011**

## TESIS

ANESTESI SPINAL DENGAN BUPIVACAINE 3,75 MG HIPERBARIK 0,25% UNTUK  
PEMBEDAHAN KAKI DIABETIK

Disusun dan diajukan oleh

USMAN

Nomor Pokok P1507209102

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 2011

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

---

dr. Syafruddin Gaus, PhD, SpAn-KMN

Ketua

---

Prof. dr.A.Husni Tanra, PhD, SpAn-KIC-KMN

Anggota

Ketua Program Studi Biomedik,

Direktur Program Pasca Sarjana

Universitas Hasanuddin

---

Prof. dr. Rosdiana Natsir, PhD

---

Prof. Dr. Ir. Mursalim, M.Sc

## DAFTAR ISI

	HAL.
I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	3
I.2. Rumusan masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian	4
I.4. Manfaat Penelitian	4
I.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Diabetes Mellitus	6
II.2. Anestesi Spinal	8
II.3. Efek Fisiologi dari Anestesi Spinal	9
II.4. Faktor yang Mempengaruhi Ketinggian Blok	10
II.5. Menilai Level Blok	13
II.6. Penyebaran Obat	13
II.7. Bupivacaine	19
III. KERANGKA KONSEP	16
IV. METODOLOGI PENELITIAN	
IV.1. Desain Penelitian	18
IV.2. Tempat dan Waktu Penelitian	18
IV.3. Populasi Penelitian	18
IV.4. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel	18
IV.5. Perkiraan Besar Sampel	18

IV.6. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	19
IV.7. Ijin Penelitian dan Kelaikan Etik	19
IV.8. Cara Kerja	20
IV.9. Identifikasi dan Klasifikasi Variabel	23
IV.10. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	25
IV.11. Pengolahan dan Analisis Data	28
IV.12. Jadwal Penelitian	28
IV.13. Personalia Penelitian	29
V. HASIL PENELITIAN	41
VI. PEMBAHASAN	47
VII. KESIMPULAN DAN SARAN	50

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. LATAR BELAKANG**

Diabetes mellitus merupakan masalah endokrin yang paling sering dihadapi ahli anestesi dalam melakukan pekerjaannya. Tingkat prevalensi penyakit Diabetes Mellitus sangat tinggi. Sebanyak 5 % orang dewasa di Barat mengidap diabetes mellitus. Diduga terdapat sekitar 10 juta kasus DM di Amerika Serikat dan setiap tahunnya didiagnosis 600.000 kasus baru. Diabetes merupakan penyebab kematian ketiga di Amerika Serikat. Lebih dari 50 % penderita diabetes mellitus suatu saat mengalami tindakan pembedahan dalam hidupnya dan 75 % merupakan usia lanjut di atas 50 tahun. Sedangkan di Indonesia angka prevalensi penderita diabetes mellitus adalah 1,5 % dan diperkirakan 25 % penderita diabetes mellitus akan mengalami pembiusan dan pembedahan. Tujuh puluh lima persen penderita Diabetes akhirnya meninggal karena penyakit vascular. Komplikasi yang paling utama adalah serangan jantung, payah ginjal, stroke dan gangren. Karena faktor penyulit inilah mereka lebih banyak memerlukan pembedahan dari pada orang lain.<sup>1,2,3</sup>

komplikasi yang serius pada Diabetes Mellitus yang lama adalah ulkus kaki diabetik. Operasi kaki diabetik adalah operasi ringan dengan sedikit perdarahan tetapi pemberian anestesi pada pasien ini sering menghadapi tantangan karena menjadi penyebab kematian yang serius. Neuropati otonom cardiovascular sering menjadi penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian dan ketidakstabilan hemodinamik biasanya pada pasien dengan disfungsi otonom selama induksi dan maintenance anestesi. Jadi sangat penting mempertahankan anestesi seimbang mungkin termasuk pemberian analgesia yang kuat.<sup>4,6</sup>

Pemilihan jenis anestesi yang tepat untuk pasien Diabetes Mellitus adalah suatu tantangan. Meskipun tidak ada bukti yang jelas tentang jenis anestesi yang paling sesuai untuk pasien dengan DM, respon stress pada pembedahan dapat dikurangi dengan kombinasi anestesi lokal atau regional dan pemberian opioid. Anestesi regional adalah pilihan yang dapat diterima untuk operasi ekstremitas bawah pada pasien DM .

Ketika anestesi spinal direncanakan level blok sensoris tinggi tidak dibutuhkan, utamanya jika tourniquet tidak digunakan. Membatasi blok pada dermatom yang lebih rendah dan mencegah kejadian hipotensi adalah penting karena loading cairan dan pemberian vasopressor mungkin bukan metode yang tepat untuk mencegah atau menangani hipotensi karena End stage renal disease dan Coronari Arteri Occlusive Disease biasanya sering pada pasien DM. Puncak level blok sensorik pada L4 atau bahkan L5 cukup memberikan anestesi yang memadai, sehingga anestesi spinal dengan dosis anestesi lokal yang rendah dengan pasien pada posisi duduk merupakan suatu metode untuk meminimalkan ketinggian level analgesik dan kejadian hipotensi. Hal itu telah dibuktikan jika dibandingkan populasi umum pasien dengan kelainan neuropati sensorimotor atau polineuropati diabetik kemungkinan beresiko mengalami kelainan neurologi setelah anestesi atau analgesia neuroaxial. Pasien Diabetes Mellitus memiliki serabut saraf yang lebih rentan terhadap efek toksik dari anestesi lokal. Mengurangi konsentrasi dari anestesi lokal dapat lebih aman untuk pasien yang menjalani operasi kaki diabetik.<sup>5,6</sup>

Pada penelitian sebelumnya; Kim SH dkk, tahun 2009, meneliti pengaruh lama duduk yang berbeda-beda setelah injeksi subarachnoid bupivacaine dosis rendah. Mereka melaporkan bahwa bupivacaine hiperbarik 0,25% dengan dosis 3,75 mg memberikan anestesi yang adekuat untuk pembedahan kaki diabetik tanpa penurunan MAP yang bermakna. Ben dkk, tahun 1996, melaporkan bahwa tekanan darah arterial rerata (MAP) tidak berubah pada 50 pasien yang mendapatkan spinal anestesi dengan bupivacaine dosis rendah untuk pembedahan ambulatory. Asehnoune K dkk, tahun 2005, dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan bupivacaine dosis rendah dapat mencegah

efek-efek samping kardiovaskuler. Penelitian-penelitian ini memperlihatkan bahwa anestesi spinal dengan dosis rendah merupakan suatu metode yang ideal untuk pasien-pasien dengan cadangan fisiologik yang berkurang serta gangguan suplai darah ke organ-organ vital.<sup>2,3,4</sup>

Pada penelitian ini menggunakan bupivacaine hiperbarik 0,25% dengan dosis 3,75 mg. Kami berhipotesa bahwa konsentrasi tersebut efektif untuk prosedur operasi kaki diabetik dengan membandingkan kelompok yang menggunakan bupivacaine 0,5% dengan dosis 7,5 mg serta menilai ketinggian level blok sensorik dan perubahan hemodinamik pada kedua kelompok.<sup>4</sup>

## **I.2. RUMUSAN MASALAH**

Dengan memperhatikan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

Sejauh mana efektifitas anestesi spinal dengan bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg dibandingkan dengan bupivacaine 0,5% hiperbarik 7,5 mg untuk operasi kaki diabetik.



### **I.3. TUJUAN PENELITIAN**

#### **A. Tujuan umum**

Menilai efektifitas anestesi spinal dengan bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg untuk operasi kaki diabetik.

#### **B. Tujuan khusus**

1. Menilai ketinggian level blok sensoris dan blok motorik setelah anestesi spinal dengan bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg untuk operasi kaki diabetik.
2. Menilai ketinggian level blok sensoris dan blok motorik setelah anestesi spinal dengan bupivacaine 0,5% hiperbarik 7,5 mg untuk operasi kaki diabetik.
3. Menilai perubahan hemodinamik setelah anestesi spinal dengan bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg untuk operasi kaki diabetik.
4. Menilai perubahan hemodinamik setelah anestesi spinal dengan bupivacaine 0,5 % hiperbarik 7,5 mg untuk operasi kaki diabetik.
5. Membandingkan perbedaan ketinggian level blok sensorik dan blok motorik pada kedua kelompok.
6. Membandingkan perbedaan perubahan hemodinamik antara kedua kelompok.

### **I.4. MANFAAT PENELITIAN**

I.4.1. Dari hasil penelitian ini diharapkan pemberian anestesi spinal dengan bupivacaine dosis rendah dapat memberikan blok sensoris yang adekuat untuk operasi kaki diabetik.

I.4.2. Dari hasil penelitian ini diharapkan angka kematian akibat gejala hemodinamik yang terjadi saat anestesi spinal dapat diturunkan dengan pemberian bupivacaine dosis rendah.

### **I.5. HIPOTESIS PENELITIAN**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Anestesi spinal dengan bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg dapat memberikan anestesi yang adekuat untuk pembedahan kaki diabetik tanpa adanya gejala hemodinamik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. DIABETES MELLITUS**

Diabetes mellitus adalah penyakit kronik yang disebabkan oleh defisiensi insulin ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam plasma. Saat ini, American Diabetes Association (ADA) dan WHO mengeluarkan kriteria diagnostik terbaru. Kedua badan tersebut menganjurkan penurunan nilai ambang kadar glukosa plasma puasa dan menetapkan klasifikasi lebih berdasarkan etiologi.<sup>7</sup>

ADA telah menspesifikasikan bahwa diagnosis diabetes mellitus dibuat jika kadar glukosa plasma sewaktu pada individu asimtomatik > 11,1 mmol/L (200 mg/dl). Jika kadar glukosa plasma puasa > 7,0 mmol/L (126 mg/dl) pada individu asimtomatik, pemeriksaan harus diulang pada hari yang berbeda dan diagnosis dibuat jika nilainya tetap di atas batas ini. ADA menetapkan kadar glukosa plasma diantara 6,1 dan 7,0 mmol/L (110 dan 126 mg/dl) sebagai kadar glukosa plasma puasa terganggu. WHO juga merekomendasikan bahwa diagnosis diabetes mellitus dibuat jika kadar glukosa plasma sewaktu > 11,1 mmol/L atau 200 mg/dl (darah vena > 10,0 mmol/L atau 180 mg/dl). Diabetes mellitus dapat juga didiagnosis bila kadar glukosa plasma puasa > 7,0 mmol/L (126 mg/dl) dan tes kedua yang serupa atau tes toleransi glukosa oral memberikan hasil pada batas diabetes<sup>6,7,8</sup>

Diabetes mellitus menggambarkan adanya pengaturan abnormal dan gula darah karena salah satu sebab yaitu adanya kekurangan insulin relatif atau absolut atau karena resistensi insulin. Kadar gula darah tergantung dari produksi dan penggunaan gula darah tubuh. Selama pembedahan atau sakit/stres terjadi respon katabolik dimana terjadi peningkatan sekresi katekolamin, glukagon, kortisol, tetapi di sana juga terjadi penurunan sekresi insulin. Jadi pembedahan menyebabkan hiperglikemia, penurunan penggunaan gula darah, peningkatan glukoneogenesis, katabolisme protein.

Respon tersebut dipacu tidak hanya oleh nyeri tetapi juga oleh sekresi, peptida seperti interleukin I dan berbagai hormon termasuk growth hormon dan prolaktin.<sup>1,5,9</sup>

Suatu penelitian memperlihatkan bahwa pasien diabetes mempunyai mortalitas dan morbiditas pasca bedah lebih tinggi dibandingkan pasien normal. Masalah yang dapat muncul adalah infeksi, sepsis dan komplikasi dari arteriosklerosis. Suatu penelitian menunjukkan 11 % pasien diabetes mengalami komplikasi miokardiak pada pasca bedah terutama infeksi pneumonia. Komplikasi jantung terjadi pada 7% dari pasien diabetes, mortalitas pasca bedah 4%, terutama pada pasien yang sebelumnya menderita penyakit jantung. Penelitian menunjukkan bahwa pembedahan pada pasien diabetes dapat meningkatkan mortalitas sampai 10 kali, yang disebabkan oleh :

- Sepsis
- Neuropati autonomik
- Komplikasi aterosklerosis (penyakit arteri koroner, stroke, penyakit pembuluh darah perifer)

#### 4. Ketoasidosis dan koma hiperglikemik hiperosmolar<sup>1,6</sup>

Pasien dengan neuropati autonomik dapat mengalami hipotensi berat setelah pemberian obat anestesi, adanya peningkatan resiko gastroparesis, aspirasi, episode hipoksia dan retensi urin. Hipotensi dapat terjadi pada 50% pasien diabetes mellitus dengan neuropati autonomik. Insidensi neuropati autonomik bervariasi tergantung dari lamanya mengidap penyakit. Pirart mencatat laju sebesar 7% dalam 1 tahun setelah diagnosis dan sebesar 50 % untuk mereka dengan diagnosis yang ditegakkan lebih dari 25 tahun sebelumnya. Burke mendapatkan 1,4 % pasiennya mengalami variasi laju jantung tak normal. Umumnya disfungsi autonomik meningkat dengan bertambahnya umur dan lamanya sakit. Ada hubungan antara tes refleks kardiavaskuler yang memburuk dan kontrol gula darah. Beberapa pasien diabetes dengan neuropati autonomik dapat meninggal mendadak.

Kemungkinan ini terjadi karena respon abnormal terhadap hipoksia, apnoe tidur atau aritmia jantung namun belum ada penjelasan yang pasti. Pasien dengan neuropati autonomik mengandung risiko tinggi.<sup>1,5,6,10</sup>

Ulkus kaki diabetik adalah komplikasi yang serius pada Diabetes Mellitus yang lama. Operasi kaki diabetik adalah operasi ringan dengan sedikit perdarahan tetapi pemberian anestesi pada pasien ini sering menghadapi tantangan karena menjadi penyebab kematian yang serius. Salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian pada penderita Diabetes Mellitus adalah neuropati otonom kardiovaskuler. Ketidakstabilan hemodinamik biasanya terjadi pada pasien dengan disfungsi otonom selama induksi dan maintenance anestesi. Mempertahankan anestesi sestabil mungkin dan pemberian analgesia yang adekuat menjadi hal yang sangat penting pada penatalaksanaan pasien Diabetes Mellitus.<sup>4</sup>

## **II.2. ANESTESI SPINAL**

Anestesi spinal atau blok subarachnoid (SAB) merupakan teknik sederhana yang memberikan blok nervus yang dalam dan cepat melalui injeksi dosis kecil dari anestesi lokal ke dalam rongga subarachnoid. Hal ini merupakan bentuk dari anestesi regional dengan injeksi anestesi lokal ke dalam cairan serebrospinal (CSF), biasanya menggunakan jarum halus. Anestesi spinal memberikan keuntungan yang banyak, seperti mudah dilakukan, sederhana, dan obat serta peralatan yang tersedia, mengurangi penggunaan obat-obat yang mendepresi, efek minimal pada kardiovaskular dan respirasi, dan perawatan yang mudah di PACU. Anestesi spinal dengan anestesi lokal adalah suatu teknik yang sering digunakan untuk berbagai operasi di antaranya pembedahan abdomen bawah, ekstremitas bawah termasuk operasi kaki diabetik.<sup>11,12</sup>

## **II.3. EFEK FISILOGI DARI ANESTESI SPINAL**

### **2.3.1 Sistem kardiovaskuler**

Efek fisiologik yang paling sering muncul adalah hipotensi sistemik, dengan angka kejadian sekitar 30%. Hipotensi yang terjadi disebabkan karena dilatasi vena, dilatasi kapiler post arteriolar, penurunan curah jantung sebagai akibat dari penurunan aliran darah balik dan bradikardia.<sup>11,13,14</sup>

### **2.3.2 Sistem Saraf**

Serabut otonom (diperantarai oleh serabut C) merupakan yang paling sensitif dan diblok paling cepat diikuti oleh serabut sensoris dan kemudian serabut motoris. Pemulihan berlangsung secara berlawanan meskipun berbagai penelitian menyimpulkan kembalinya aktifitas otonom sebelum sensoris. Akibat perbedaan sensitivitas dari serabut saraf terhadap anestesi lokal, level otonom dua segmen lebih tinggi daripada level sensoris, dan level sensoris lebih tinggi dua segmen dari level motorik. Hal ini disebut perbedaan blokade dan segmen dimana salah satu modalitasnya terblok dan yang lainnya tidak disebut zona blokade diferensial. Level otonom dinilai dengan suhu, sensoris dengan *pin prick* dan motoris dinilai dengan skala Bromage.<sup>11,13,14,15</sup>

### **2.3.3. Sistem respiratoris**

Sistem respirasi, ventilasi tidak berpengaruh pada anestesi spinal yang rendah. Tidal volume, volume semenit, tekanan oksigen arteri, dipertahankan dengan baik pada individu normal. Ventilasi pada pasien-pasien dengan cadangan respirasi yang kurang, seperti pasien obesitas dan pasien PPOK dapat terjadi kelainan yang bermakna pada fungsi respirasi jika blok cukup tinggi pada tingkat abdominal dan otot interkostal bawah.<sup>14,16</sup>

### **2.3.4 Sistem gastrointestinal**

Blokade simpatis dari T5-L1 yang menyebabkan tonus vagal tidak terinhibisi menghasilkan kontraksi usus dengan peristaltik aktif. Hal ini membantu untuk anestesi general pada operasi laparoskopi.<sup>14,15</sup>

### **2.3.5 Traktus urinarius**

Anestesi neuroaksial pada blok level lumbal dan sakral memblok baik simpatis maupun parasimpatis ke buli-buli. Hal ini mengakibatkan retensi urin sampai blok menghilang.<sup>14,15</sup>

### **2.3.6 Sistem metabolik dan Neuroendokrin**

Respon stres yang timbul akibat manipulasi operasi menyebabkan peningkatan ACTH, kortisol, epinefrin, norepinefrin dan ADH sebagaimana aktivasi dari sistem renin-angiotensin-aldosteron. Hal ini memicu terjadinya hipertensi intra dan post operatif, takikardia, hiperglikemia, katabolisme protein, penghambatan respon imun dan fungsi renal yang berubah. Teknik anestesi neuroaksial dapat secara utuh atau parsial menghambat respon ini jika di inisiasi sebelum operasi dan dilanjutkan setelah operasi.<sup>11,13,14,16</sup>

## **II.4. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETINGGIAN BLOK**

### **2.4.1. Barisitas**

Barisitas menunjukkan densitas dari substansi yang dibandingkan dengan cairan serebral spinal manusia. Dengan kata lain, barisitas dari larutan anestesi lokal adalah berat jenis relative terhadap CSF tersebut. Barisitas digunakan pada anestesia untuk menentukan perlakuan pada obat terutama arah penyebaran pada ruang intratekal. Suatu cairan hiperbarik lebih padat daripada CSF, sedangkan cairan hipobarik lebih kurang padat dibandingkan dengan CSF. Secara umum, semakin tinggi level injeksi, semakin tinggi level blok. Meski demikian, jika cairan hiperbarik disuntikkan kepada pasien pada posisi *head down*, akan menyebar ke arah cephalad, dan sebaliknya larutan hipobarik akan mengalir ke arah kaudal.

Hal yang sama akan terjadi ketika pasien berbaring posisi lateral dekubitus – cairan hiperbarik akan mengarah ke sisi yang tidak bebas sedangkan cairan hipobarik akan mengarah ke sisi yang bebas. Dengan anatomi spinal yang normal, lengkungan apeks torakolumbal adalah T4. Jika pasien dalam posisi supine, hal ini seharusnya membatasi penyebaran cairan hiperbarik dan level blok hingga dibawah T4.<sup>13,17</sup>

#### **2.4.2. Posisi**

Ketinggian level anestesi tergantung dari posisi pasien. Jika pasien duduk selama 3-5 menit setelah penyuntikan cairan hiperbarik ke dalam regio lumbal, hanya saraf lumbal dan sakral yang terblok. Memindahkan pasien dari posisi duduk ke posisi supine segera setelah penyuntikan maka penyebaran larutan akan lebih ke sephalad. Pasien dapat juga berganti posisi menjadi lateral dekubitus jika menginginkan blok unilateral (cairan hiperbarik akan pindah ke posisi operasi jika pasien diposisikan secara tepat).<sup>15,18</sup>

#### **2.4.3. Anestesi Lokal dan Dosis**

Secara umum, semakin tinggi dosis yang digunakan, semakin tinggi level dari blok. Bupivacain merupakan anestesi lokal yang paling sering digunakan, meskipun lignocaine (lidocaine), tetracaine, procaine, ropivacaine, levobupivacaine juga tersedia. Kadang-kadang vasokonstriktor seperti epinefrin ditambahkan ke dalam anestesi lokal untuk memperpanjang durasinya. Banyak anesthesiologis cenderung menambahkan opioid seperti fentanyl atau buprenorphine, atau non-opioid seperti clonidin, ke dalam anestesi lokal yang digunakan pada spinal, untuk memberi efek lebih “smooth” dan untuk mengatasi nyeri yang lebih lama ketika efek spinal telah habis. Terdapat larutan hiperbarik, isobarik dan hipobarik yang dapat dipilih sebagai anestesi spinal. Biasanya digunakan hiperbarik, dikarenakan penyebarannya lebih efektif dan lebih mudah diperkirakan untuk dikontrol oleh ahli anestesi. Dengan mengabaikan agen anestesi yang telah digunakan, efek yang diinginkan adalah untuk memblok transmisi sinyal nervus menuju dan dari area yang diinginkan.

Sinyal sensoris dari sisi yang terblok, akan menghilangkan nyeri dan sinyal motoris untuk membatasi area pergerakan. Sehingga menghasilkan mati rasa dan paralisis pada area tersebut. Hal ini mengakibatkan dapat dilakukannya operasi dengan sedikit bahkan tidak ada sensasi sedikitpun pada pasien yang mengalami prosedur tersebut dan mengakibatkan pasien diam dan sehingga operator dapat bekerja pada area tersebut .<sup>18</sup>

Beberapa obat sedasi biasanya memberikan relaksasi kepada pasien dan melewatkan waktu selama prosedur, namun dengan anestesi spinal yang sukses operasi dapat dilakukan dengan pasien sadar. Anestesi spinal terbatas untuk prosedur pada sebagian besar struktur dibawah abdomen atas. Untuk pemberian obat spinal anestesi pada level yang lebih tinggi, mungkin akan mempengaruhi kemampuan bernapas akibat kelumpuhan otot respirasi interkostal, atau bahkan diafragma pada kasus ekstrim (disebut “spinal tinggi” atau “total spinal” dimana kesadaran menghilang), demikian juga kemampuan tubuh untuk mengontrol heart rate melalui serabut akselerator jantung<sup>13,16</sup>

#### **2.4.4. Umur**

Level blok yang diinginkan dipengaruhi juga oleh umur. Pada usia lanjut rongga subarachnoid menjadi lebih sempit dan anestesi lokal cenderung menyebar ke arah cephalad, sehingga dosis lokal anestesi berkurang. Selanjutnya penurunan massa otot tubuh dan total air ditambah dengan peningkatan lemak tubuh, mengurangi volume distribusi obat-obatan yang larut dalam air dan meningkatkan untuk obat-obat yang larut lemak. Sama halnya dengan perubahan farmakokinetik yang dihubungkan dengan penuaan, penuaan akan menyebabkan pengurangan protein-binding terhadap obat anestesi karena menurunnya jumlah sirkulasi serum protein seperti albumin. Yang menghasilkan efek farmakologis potensiasi. Sebagai tambahan penurunan volume darah, peningkatan persentase lemak tubuh dan penurunan fungsi hepar dan ginjal mengakibatkan perpanjangan eliminasi efek obat anestesi.<sup>16,19</sup>



#### **2.4.5. Faktor Lain Yang Mempengaruhi Level Blok**

Beberapa faktor yang mempengaruhi level blok antara lain: volume CSF, kelengkungan spinal, volume obat, tekanan intra abdominal, arah jarum, tinggi pasien, kehamilan, posisi pasien, daerah insersi, berat badan, anatomi spinal dan jenis kelainan.<sup>11,13,16</sup>

#### **II.5. MENILAI LEVEL BLOK**

Untuk menilai ketinggian blok sensoris dilakukan dengan Tes pinprick atau swab alkohol, sementara penilaian blok simpatis dapat dilakukan dengan sensasi suhu pada kulit, sedangkan skala Bromage dapat digunakan untuk mengevaluasi blok motoris.<sup>10,12,16</sup>

#### **II.6. PENYEBARAN OBAT**

Beberapa faktor yang menentukan penyebaran obat ke sistem saraf pusat dalam likuor serebrospinalis adalah kelarutan dalam lemak, aliran darah lokal, dan luas permukaan jaringan yang berkontak dengan obat. Sifat-sifat anestesi lokal yang digunakan pada pembedahan yang ideal adalah: memberikan blok sensorik dan motorik yang kuat, mula kerja yang cepat, pemulihan blok motorik yang cepat setelah pembedahan sehingga mobilisasi segera dapat dimulai, dapat ditoleransi dalam dosis yang tinggi dan resiko toksisitas sistemik yang rendah. Inovasi pada obat-obatan dan teknik membuat anestesi spinal menjadi pilihan yang baik pada prosedur-prosedur abdomen bawah, perineum, dan ekstremitas bawah.<sup>17,18</sup>

#### **II.7. BUPIVACAINE**

Bupivacaine merupakan 1-butyl-N-(2,6-dimethylphenyl)piperidine-2-carboxamide ( $C_{18}H_{28}N_2O$ ) dengan berat molekul rata-rata with 288.4277, pKa 8.1, ikatan dengan protein 95% dan waktu paruh 210 menit pada orang dewasa. Obat ini secara kimiawi dan farmakologi berhubungan dengan grup aminoamida obat-obat lokal anestesi dan obat ini mirip dengan mepivacaine dan secara kimia berhubungan dengan lidocain.

Bupivacaine memiliki ikatan amida antara nukleus aromatik dan amino, atau gugus piperidin. Obat-obat ini berbeda dengan anestesi lokal tipe prokain, yang

mempunyai ikatan ester. Bupivacaine berikatan dengan bagian intrasel saluran natrium dan menghambat masuknya natrium ke dalam sel saraf, sehingga mencegah depolarisasi. Karena serabut saraf penghantar nyeri cenderung lebih tipis dan dapat bermielin tipis atau tidak bermielin, obat ini dapat berdifusi dengan mudah ke dalamnya, daripada ke dalam serabut saraf yang lebih besar dan bermielin tebal seperti sensasi sentuh, proprioseptif, dll.<sup>14,20</sup>

### **2.7.1. Farmakologi**

Bupivacaine merupakan obat anestesi lokal yang digunakan secara luas. Bupivacaine sering diberikan melalui injeksi spinal sebelum pembedahan abdomen bawah. Umumnya bupivacaine juga diinjeksikan pada daerah luka bedah untuk mengurangi nyeri hingga 20 jam setelah pembedahan. Dibandingkan dengan obat anestesi lokal lainnya, bupivacaine memiliki lama kerja yang panjang. Bupivacaine juga merupakan obat yang paling toksik terhadap jantung bila diberikan dalam dosis besar. Absorpsi sistemik anestesi lokal memberikan efek kardiovaskuler dan sistem saraf pusat. Konsentrasi dalam darah yang dicapai dengan pemberian dosis terapeutik, hanya terdapat perubahan minimal pada konduksi jantung, eksitabilitas, refrakter, kontraktilitas, dan tahanan vaskuler perifer. Namun, konsentrasi toksik dalam darah menekan konduksi jantung dan eksitabilitas, yang dapat menyebabkan blok atrioventrikular, aritmia ventrikel dan henti jantung, yang kadang-kadang fatal. Selain itu, kontraktilitas miokard tertekan dan terjadi vasodilatasi perifer, sehingga terjadi penurunan cardiac output dan tekanan darah arteri. Setelah absorpsi sistemik anestesi lokal dapat menyebabkan stimulasi atau depresi sistem saraf pusat, atau keduanya.<sup>7,19,20,21</sup>

### **2.7.2. Mekanisme Kerja**

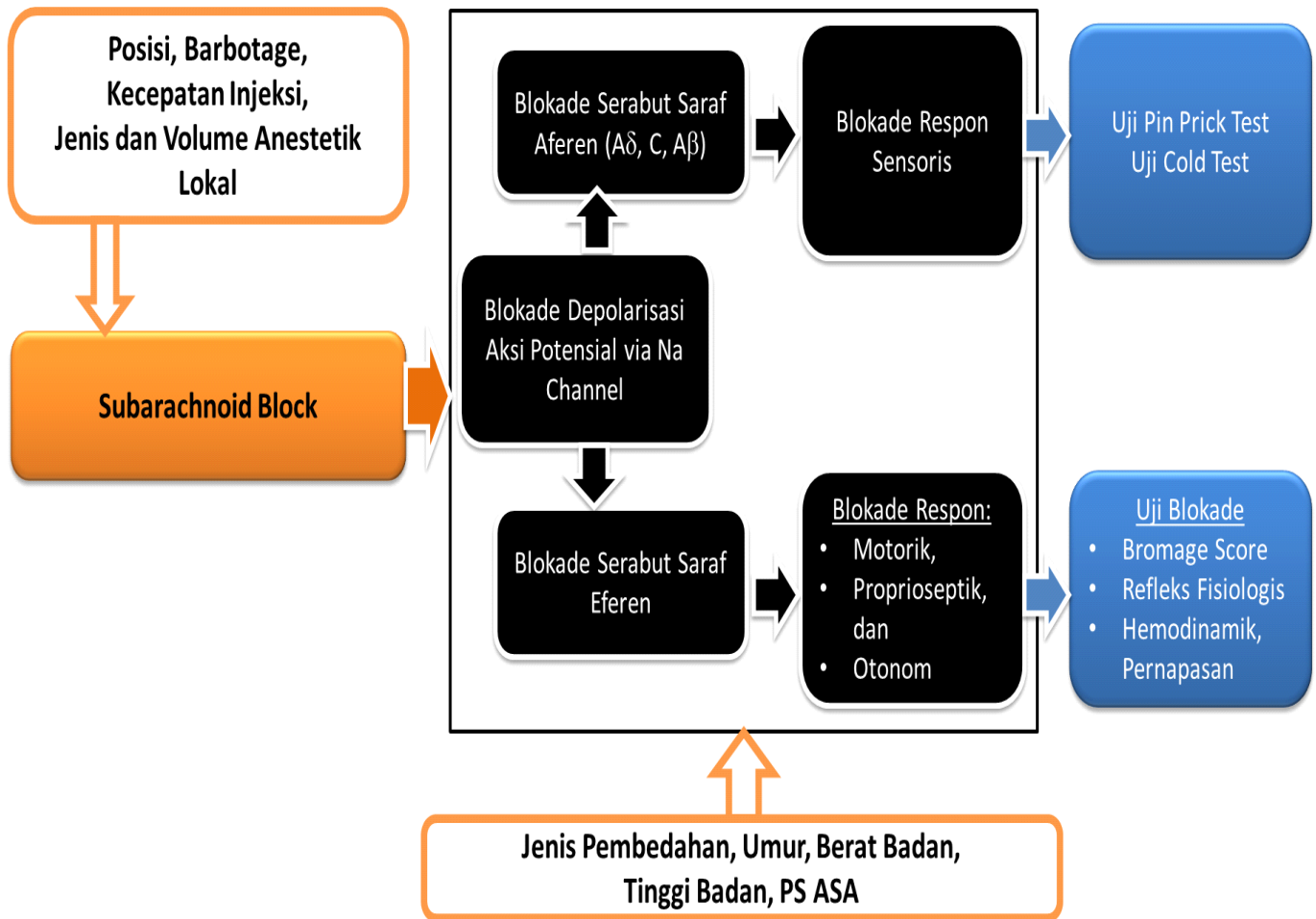
Obat anestesi lokal seperti bupivacaine menghambat dihasilkannya impuls dan konduksi impuls saraf, diduga dengan meningkatkan ambang untuk eksitasi elektrik pada saraf, dengan memperlambat perambatan impuls saraf, dan dengan mengurangi laju bangkitan potensial aksi. Secara umum, terjadinya anestesia berhubungan dengan diameter, mielinisasi dan kecepatan konduksi dari serabut saraf.

Secara klinis, urutan hilangnya fungsi nervus adalah sebagai berikut : (1) nyeri, (2) suhu, (3) raba, (4) proprioepsi, dan (5) tonus otot rangka. Efek analgetik bupivacaine diduga akibat ikatannya dengan reseptor prostaglandin E2, subtype EP1 (PGE2EP1), yang menghambat produksi prostaglandin, sehingga mengurangi demam, inflamasi, dan hiperalgesia.<sup>19,20</sup>

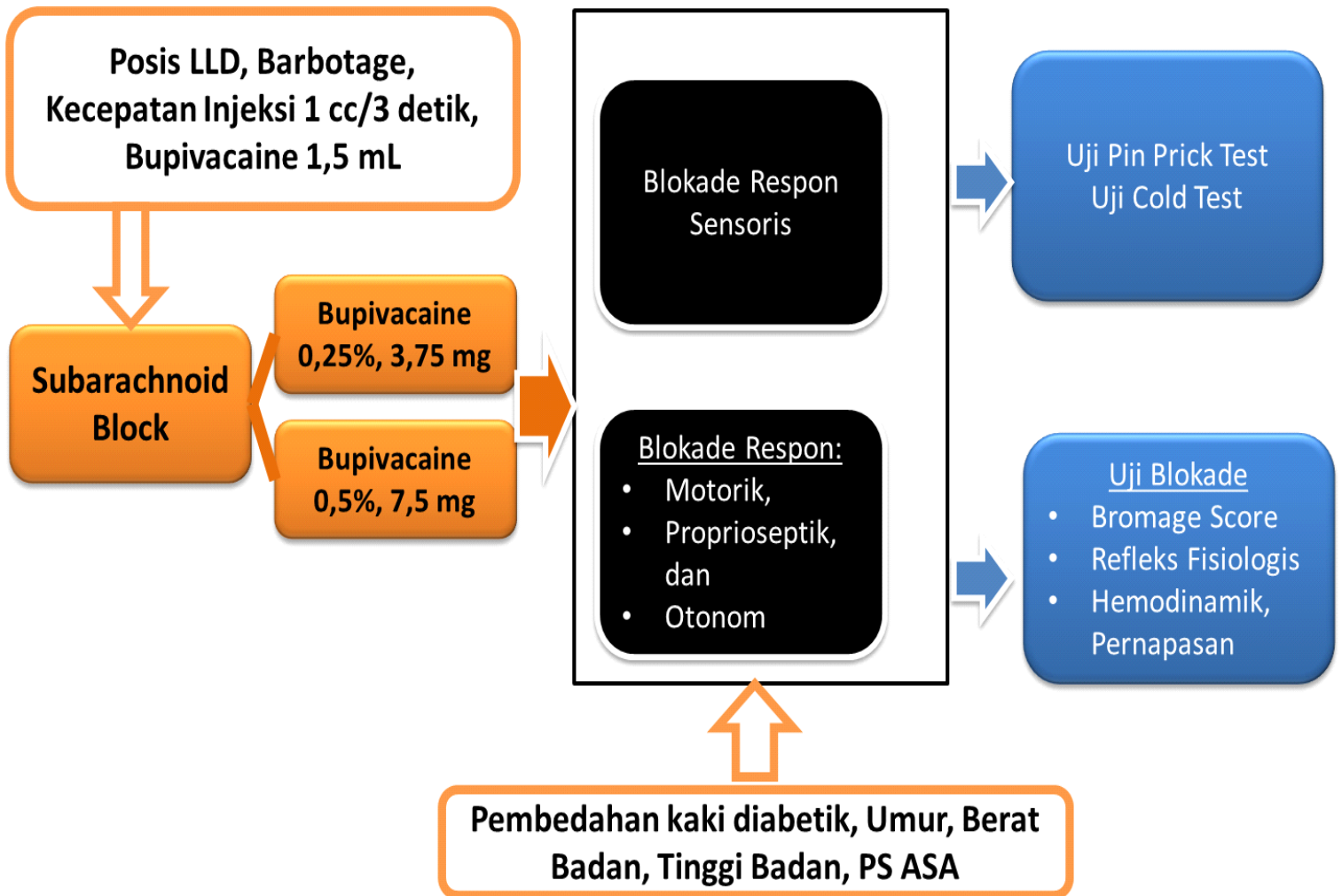
### **2.7.3. Indikasi Terapetik**

Bupivacaine diindikasikan untuk blok epidural, intratekal, blok saraf perifer, infiltrasi, dan blok peribulbar pada operasi mata. Bupivacaine dapat digunakan untuk pengelolaan nyeri pasca bedah atau nyeri persalinan. Obat ini juga dapat digunakan baik pada orang dewasa maupun pasien-pasien pediatrik (contohnya pada blok ilioingunal dan iliohipogastrik).

**BAB III**  
**KERANGKA TEORI**



## KERANGKA KONSEP



### Keterangan :

Variabel Bebas

Variabel Tergantung

Variabel Kendali

Variabel Antara

Hubungan V. Tergantung

Hubungan V. Kendali

Hubungan V. Bebas

Hubungan V. antara

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **IV.1. DESAIN PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan suatu penelitian yang bersifat uji klinis acak tersamar ganda

#### **IV.2. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilakukan di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar dan Rumah Sakit jejaring lainnya mulai Pebruari 2011 hingga jumlah sampel terpenuhi.

#### **IV.3. POPULASI PENELITIAN**

Populasi penelitian adalah pasien bedah elektif dan emergensi kaki diabetik yang berumur 40 sampai 70 tahun, yang dilakukan di ruangan bedah sentral RSUP wahidin Sudirohusodo Makassar dan Rumah Sakit jejaring lainnya selama masa penelitian.

#### **IV.4. SAMPEL DAN CARA PENGAMBILAN SAMPEL**

##### **IV.4.1. Sampel Penelitian**

Sampel adalah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan telah menandatangani lembar persetujuan untuk ikut dalam penelitian.

##### **IV.4.2. Cara Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling*.

#### **IV.5. PERKIRAAN BESAR SAMPEL**

Dengan  $N = 45$  berdasarkan tabel Isaac & Michael, sampel ditentukan  $n = 40$  dengan taraf kesalahan 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## **IV.6. KRITERIA INKLUSI DAN EKSKLUSI**

### **IV.6.1. Kriteria Inklusi**

- a. Usia 40-75 tahun
- b. Berat Badan : 40-70 kg
- c. Tinggi Badan : 140-175 cm
- d. PS. ASA 2-3
- e. Pembedahan elektif dan emergensi kaki diabetik dengan teknik anestesi blok spinal
- f. Ada persetujuan dari dokter primer yang merawat

### **IV.6.2. Kriteria Eksklusi**

- a. Penderita tidak kooperatif
- b. Kontraindikasi teknik anestesi blok spinal
- c. Riwayat alergi terhadap obat anestesi lokal bupivacaine
- d. Menderita penyakit kardiovaskuler dan penyakit hepar.

## **IV.7. IJIN PENELITIAN DAN KELAIKAN ETIK**

1. Subyek penelitian memperoleh penjelasan mengenai tujuan, prosedur, keuntungan dan kerugian penelitian
2. Subyek penelitian setelah memperoleh penjelasan berhak menyetujui atau menolak untuk menjadi peserta penelitian. Apabila bersedia diminta untuk menandatangani surat kesediaan berpartisipasi
3. Subyek akan diberikan penjelasan mengenai hasil setiap prosedur diagnosis
4. Sebelum dimulai, penelitian diajukan ke komite etik untuk memperoleh pengesahan

## **IV.8. CARA KERJA**

### **IV.8.1. Alokasi Subyek**

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari :

- Grup Anestesi spinal dengan Bupivacain 0,25% hiperbarik 3,75 mg.
- Grup kontrol yang mendapat anestesi spinal dengan bupivacain 0,5 % hiperbarik 7,5 mg.

Penentuan kedua kelompok dilakukan berdasarkan tabel random (lihat lampiran tabel random).

### **IV.8.2. Cara Penelitian**

- Subyek yang memenuhi kriteria ikut dalam penelitian menjalani prosedur persiapan operasi elektif atau emergensi yang berlaku.
- Kateter intravena 18G dipasang dan lebih kurang 500 ml larutan koloid diberikan secara cepat sebelum dilakukan anestesi spinal dan monitoring EKG dan tekanan darah non invasif dilakukan selama anestesi dan pembedahan.
- Semua tindakan anestesi spinal dilakukan oleh seorang residen senior anestesi dengan menggunakan jarum spinal 25G tipe Quincke yang dilakukan pada daerah *interspaces* L3-4 dengan pasien posisi duduk. Setelah konfirmasi adanya aliran bebas dari cairan likour serebrospinalis, 1,5 ml (3,75 mg) bupivacain *heavy* 0,25% hiperbarik diinjeksikan dengan waktu kira-kira 10 detik tanpa barbotage. Setelah jarum spinal dicabut, pasien didudukkan selama 5 menit kemudian dikembalikan secara perlahan-lahan ke posisi supine horizontal.
- Pasien grup kontrol mendapat anestesi spinal dengan bupivacain 0,5% hiperbarik dosis 7,5 mg dengan prosedur yang sama.
- Blokade motorik dan sensorik dinilai dengan jarum 21G dan menggunakan skala Bromage modifikasi setiap 5 menit sampai 20 menit setelah injeksi intratekal.



Blokade spinal dinilai oleh residen senior anestesi pertama dari 5 menit setelah penyuntikan intratekal sampai pasien dikembalikan ke posisi supine horizontal, dan kemudian blok spinal di nilai oleh residen senior anestesi kedua secara *blind* terhadap grup-grup pasien.

- Tekanan arteri rata-rata dan denyut jantung juga dicatat setiap 5 menit sampai 30 menit setelah penyuntikan intratekal dan dimonitoring sepanjang operasi. Atropin 0,5 mg diberikan secara i.v saat denyut jantung lebih rendah dari 50 x/menit dan, jika tekanan darah sistolik turun sampai di bawah 90 mm Hg, 10 mg ephedrine diberikan secara i.v.
- Untuk tujuan dari analisis statistik, setiap level dermatom dinilai secara berurutan dimulai dari S5=5, L1=10, T8=15, T3=20, dan C6=25.

### **IV.8.3. Alur Penelitian**

5 menit

## **IV.9. IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI VARIABEL**

### **IV.9.1. Identifikasi Variabel**

Variabel – variabel :

- Anestesi blok spinal
- Bupivacain 0,25% hiperbarik 3,75 mg (grup perlakuan)
- Bupivacain 0,5% hiperbarik 7,5 mg (grup kontrol)
- Level blokade sensorik (tes *pinprick*)
- Level blokade motorik (skala Bromage)
- Tekanan darah rata-rata (MAP)
- Denyut jantung (HR)
- Dosis obat anestesi lokal
- Barisitas
- Barbotage
- Volume obat anestesi lokal
- Umur
- Berat badan
- Tinggi badan
- Pembedahan kaki diabetik
- *Physical Status ASA (PS ASA)*

### **IV.9.2. Klasifikasi Variabel**

- Berdasarkan Jenis Data :
- Variabel Kategorikal :
- Variabel Nominal:
  - Anestesi Spinal
  - Barisitas
  - Barbotage
  - Bupivacain 0,25% hiperbarik 3,75 mg (grup perlakuan)
  - Bupivacain 0,5% hiperbarik 7,5 mg (grup kontrol)
  - Pembedahan kaki diabetik

- Variabel Ordinal
  - Level blokade sensorik (tes *pinprick*)
  - Level blokade motorik (skala Bromage)
  - *Physical Status ASA* (PS ASA)
- Variabel Numerik :
- Variabel Rasio :
  - Dosis anestesi lokal
  - Volume anestesi lokal
  - Tekanan darah rata-rata (MAP)
  - Denyut jantung (HR)
  - Berat badan
  - Tinggi badan
  - Umur
- Berdasarkan peran :
- Variabel Bebas :
  - Bupivacain 0,25% hiperbarik 3,75 mg (grup perlakuan)
  - Bupivacain 0,5% hiperbarik 7,5 mg (grup kontrol)
- Variabel Kendali
  - Dosis anestesi lokal
  - Volume anestesi lokal

- Barisitas
- *Barbotage*
- Umur
- Berat badan
- Tinggi badan
- Pembedahan kaki diabetik
- *Physical Status ASA (PS ASA)*
- Variabel Antara :
  - Transduksi
  - Transmisi
  - Modulasi
  - Persepsi
- Variabel Tergantung :
  - Level blokade sensorik (*tes pinprick*)
  - Level blokade motorik (skala Bromage)
  - Tekanan darah rata-rata (MAP)
  - Denyut jantung (HR)

## IV.10. DEFINISI OPERASIONAL DAN KRITERIA OBJEKTIF

### IV.10.1. Definisi Operasional

- Anestesi Spinal : Anestesi neuraksial dengan menginjeksikan obat anestesi lokal ke dalam ruang subarachnoid.
- Kelompok A : Kelompok yang mendapat Bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg.
- Kelompok B : Kelompok kontrol yang mendapat Bupivacaine 0,5% hiperbarik 7,5 mg.
- Level Blokade Sensorik : Tingkat level blok sensorik yang diukur berdasarkan level dermatom dengan memakai tes *pinprick* setiap 5 menit sampai 20 menit setelah injeksi intratekal.
- Level Blokade Motorik : Tingkat level blok motorik yang diukur berdasarkan level dermatom dengan memakai skala Bromage modifikasi setiap 5 menit sampai 20 menit setelah injeksi intratekal.
- Tekanan Darah Rata-Rata (MAP) : Pemeriksaan tekanan darah (sistolik tambah 2 kali diastolik dibagi 3) dengan memakai monitor *mindray* PM9000.
- Denyut Nadi (HR) : Pemeriksaan laju nadi dengan memakai monitor *mindray* PM9000
- Volume anestesi lokal : Volume bupivacain *heavy* 0,25% dan 0,5% yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1,5 ml.
- Barisitas : Berat jenis dari anestesi lokal bupivacain *heavy* yang digunakan sebesar 0,25% dan 0,5%
- *Barbotage* : Teknik penyuntikan obat anestesi lokal ke dalam ruang subarachnoid dengan melakukan aspirasi cairan likuor serebrospinalis sebelum menginjeksikan anestesi lokal ke dalam ruang subarachnoid dan di dalam penelitian ini tidak dilakukan *barbotage*.
- Umur : Umur dihitung berdasarkan tahun kelahiran yang tercantum dalam status penderita dan dikonfirmasi kembali dengan penderita.
- Tinggi Badan : Tinggi badan diukur dengan cara manual dengan memakai meteran.

- Berat Badan : Berat badan diukur dengan memakai timbangan injak merk *Camry*.
- Pembedahan kaki diabetik : Pembedahan yang meliputi operasi ekstremitas bawah/kaki pada penderita diabetes mellitus.
- *Physical Status ASA (PS ASA)*: Penilaian status fisik pasien untuk menilai resiko pembedahan dan anestesi berdasarkan kriteria yang dikeluarkan oleh *American Society of Anesthesiologist (ASA)*.

#### IV.10.2.Kriteria Objektif

##### a.Tes *Pinprick* :

- Tes *pinprick* 0 = tidak ada nyeri
- Tes *pinprick* 1 = ada nyeri

##### b. Skala Bromage Modifikasi :

- Skor Bromage 0 = Dapat menggerakkan tungkai dan kaki secara bebas
- Skor Bromage 1 = Hanya dapat fleksi lutut dan menggerakkan kaki secara bebas
- Skor Bromage 2 = Tidak dapat fleksi lutut tapi dapat menggerakkan kaki secara bebas
- Skor Bromage 3 = Tidak dapat menggerakkan tungkai atau kaki

##### c. Tekanan Darah Rata-Rata (MAP) :

- Hipertensi >90 mmHg
- Normotensi 65-90 mmHg
- Hipotensi < 65 mmHg

##### d. Denyut Nadi (HR) :

- Takikardi > 100 kali/menit
- Normal 60-100 kali/menit
- Bradikardi < 60 kali/menit

##### e. Umur : dihitung dalam satuan tahun

##### f. Berat Badan : diukur dalam satuan kilogram

##### g. Tinggi Badan : diukur dalam satuan sentimeter

h. *Physical Status ASA (PS ASA)* :

- PS ASA 1 = Sehat, tidak ditemukan masalah medis.
- PS ASA 2 = Menderita penyakit sistemik ringan.
- PS ASA 3 = Menderita penyakit sistemik berat, namun tidak mengakibatkan berkurangnya kapasitas hidup.
- PS ASA 4 = Menderita penyakit sistemik yang berat dan dapat mengancam nyawa.
- PS ASA 5 = Morbid, tidak memiliki harapan hidup dalam 24 jam.
- PS ASA 6 = Cangkok organ.

#### **IV.11. PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA**

Data yang diperoleh diolah dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk narasi, tabel atau grafik. Analisis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Blok sensorik dan motorik dianalisis dengan menggunakan uji Mann-Whitney
- Variabel hemodinamik yang berupa tekanan arteri rata-rata (MAP) dan denyut nadi (HR) dianalisis dengan menggunakan Anova *one way*, dan perbedaan yang ada di antara grup dianalisis dengan menggunakan Anova *two way*.



#### **IV.12. JADWAL PENELITIAN**

- Persiapan 2 minggu.
- Pelaksanaan :
  - a. Pengumpulan data : 4 minggu.
  - b. Analisa data dan penyusunan : 2 minggu.
  - c. Pelaporan : 1 minggu
  
- Perencanaan Waktu
  - a. Seminar Proposal : Minggu ke- 4 Januari 2011
  - b. Pengumpulan data : Minggu ke- 1 Pebruari 2011 –  
Minggu ke- 1 Maret 2011
  
  - c. Analisa & Penyusunan data : Minggu ke- 1 Maret -  
Minggu ke - 2 Maret 2011
  - d. Pelaporan : Minggu ke- 3 Marel 2011

#### **IV.13. PERSONALIA PENELITIAN**

- Pelaksana : dr. Usman
- Pembimbing Materi : dr. Syamsul Hilal Salam, Sp.An
- Pembimbing Metodologi : Dr.dr. Burhanuddin Bahar, MS
- Pembantu Pelaksana : Peserta PPDS Anestesiologi Unhas

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

#### V.1 KARAKTERISTIK DASAR

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dan mengikutsertakan 40 pasien sebagai sampel penelitian. Mereka menjalani operasi kaki diabetik dengan spinal anestesi dan dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama menerima bupivacaine 0,25% hiperbarik 3,75 mg sedangkan kelompok kedua (kelompok kontrol) menerima bupivaaine 0,5% hiperbarik 7,5 mg.

**Tabel 1. Data karakteristik dasar sampel penelitian**

Karakteristik	Kelompok Bupivacaine 0,25%		Kelompok Bupivacaine 0,5%		Kemaknaan
	Rerata (SD)	Min – Max	Rerata (SD)	Min - Max	
Umur	58.1 (6.9)	47 – 70	60.2 (7.8)	40 - 74	P=0,922
Jenis Kelamin					P=1,000
• Laki-laki	9		9		
• Perempuan	11		11		
BMI	21.4 (1.3)	19.8 – 25.0	22.2 (2.1)	19.7 – 27.9	P=0,216

Data disajikan dalam bentuk rerata (simpang baku) dan nilai minimal sampai maksimal. Diuji dengan *independent t-test*, dinyatakan bermakna bila probabilitas (nilai P) kurang dari 0,05.

Dari tabel 1 terlihat bahwa pasien yang diikutsertakan dalam penelitian ini berusia sekitar 40 hingga 74 tahun, dengan jumlah pasien perempuan 22 orang dan laki-laki sebanyak 18 orang. Indeks masa tubuh pasien berada pada kisaran normal, yaitu 19,7 sampai 27,9 kg/cm<sup>2</sup>. Setelah membandingkan rerata kedua kelompok dengan *independent t-test*, tidak ditemukan perbedaan yang bermakna dalam hal umur, jenis kelamin, dan indeks masa tubuh.

## V.2. KARAKTERISTIK BLOK SENSORIK

Setelah dilakukan anestesi spinal dengan bupivacaine, dan pasien dikembalikan ke posisi supine, dilakukan pengukuran ketinggian level blok sensorik dengan tes pinprick dan tes dingin. Level blok motorik dengan skala bromage. Pengukuran dilakukan tiap 5 menit sampai 15 menit setelah anestesi spinal

**Tabel 2. Data ketinggian level blok sensorik**

Blok Sensoris	Kelompok Bupivacaine 0,25%		Kelompok Bupivacaine 0,5%		Kemaknaan
	Median	Min - Max	Median	Min - Max	
Uji Pin Prick	L2	L4-T12	T12	L2-T11	P=0,000
Uji Cold Test	L1	L3-T10	T11	L1-T10	P=0,000

Data disajikan dalam bentuk rerata (simpang baku) dan nilai minimal sampai maksimal. Diuji dengan *Mann-Whitney U Test*, dinyatakan bermakna bila probabilitas (nilai p) kurang dari 0,05

Level blok sensorik pada kelompok Bupivacaine 0,5% secara rata-rata terlihat lebih tinggi (uji Pin Prick T12, Uji Cold Test T11) dibanding kelompok Bupivacaine 0,25% (Uji Pin Prick L2, Uji Cold Test L1). Perbedaan ini signifikan untuk pencapaian ketinggian level blok sensoris ( $p < 0,05$ ).

## V.3. KARAKTERISTIK BLOK MOTORIK

Pada penelitian ini dari semua sampel yang masuk kriteria inklusi baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol dengan hasil skor bromage = 0 (motorik tidak terblok)

#### V.4. VARIABEL TANDA VITAL

Setelah dilakukan anestesi spinal, dilakukan pengukuran tanda vital berupa tekanan arteri rerata (MAP) dan laju denyut nadi (HR). Pencatatan dilakukan setiap 5 menit pada 30 menit pertama dan setiap 10 menit sampai 120 menit berikutnya.

**Tabel 3. Perbandingan Tekanan Arteri Rerata (MAP) pada kedua kelompok**

Waktu observas	Kelompok Bupivacaine 0,25%			Kelompok Bupivacaine 0,5%			Kemaknaan
	Rerata	Min	Max	Rerata	Min	Max	
menit Ke-0	106.50	90	120	107.75	98	128	0.626
menit Ke-5	103.60	87	118	105.45	97	126	0.466
menit Ke-10	101.55	83	120	103.90	93	125	0.449
menit Ke-15	98.95	67	123	99.75	87	116	0.823
menit Ke-20	99.05	76	123	99.25	91	109	0.949
menit Ke-25	100.55	85	122	99.60	88	113	0.744
menit Ke-30	100.25	82	120	98.95	90	116	0.676
menit Ke-40	100.80	76	122	99.05	90	112	0.560
menit Ke-50	100.60	80	129	100.25	93	108	0.898
menit Ke-60	101.45	82	122	100.35	93	110	0.683
menit Ke-70	103.05	87	121	102.50	93	116	0.846
menit Ke-80	102.00	83	120	102.30	87	113	0.911
menit Ke-90	101.35	78	120	103.00	89	117	0.582
menit Ke-100	102.50	83	122	101.85	93	113	0.804
menit Ke-110	102.25	85	125	102.40	93	117	0.956
menit Ke-120	102.60	87	117	102.45	96	120	0.954

Data disajikan dalam bentuk rerata (simpang baku) dan nilai minimal sampai maksimal.

Diuji dengan *Mann-Whitney U Test*, dinyatakan bermakna bila probabilitas (nilai p) kurang dari 0,05

### **Grafik 1. Perbandingan Tekanan Arteri Rerata (MAP) pada kedua kelompok**

Berdasarkan pada analisis statistik, tidak terdapat perbedaan yang bermakna untuk tekanan arteri rerata pada kedua kelompok. Tidak terdapat gejala hemodinamik pada kedua kelompok sampai akhir pengamatan pada menit ke 120. (Pada Tabel 3 dan Grafik 1. dapat kita lihat)

**Tabel 4. Perbandingan denyut nadi (HR) pada kedua kelompok**

<b>Waktu observasi</b>	<b>Kelompok Bupivacaine 0,25%</b>			<b>Kelompok Bupivacaine 0,5%</b>			<b>Kemaknaan</b>
	Rerata	Min - Max		Rerata	Min - Max		
menit Ke-0	75.40	64	- 110	73.40	64	- 85	<b>0.451</b>
menit Ke-5	77.10	65	- 112	77.05	70	- 86	<b>0.985</b>
menit Ke-10	77.35	63	- 111	77.50	70	- 90	<b>0.957</b>
menit Ke-15	78.45	64	- 111	77.10	70	- 94	<b>0.654</b>
menit Ke-20	78.25	60	- 110	75.60	68	- 90	<b>0.371</b>
menit Ke-25	79.00	69	- 110	74.55	64	- 90	<b>0.096</b>
menit Ke-30	80.50	68	- 110	74.05	64	- 84	<b>0.014</b>
menit Ke-40	79.15	60	- 104	75.95	68	- 86	<b>0.195</b>
menit Ke-50	80.05	64	- 102	77.20	70	- 90	<b>0.198</b>
menit Ke-60	79.65	63	- 100	78.40	68	- 90	<b>0.571</b>
menit Ke-70	79.35	67	- 96	77.55	68	- 86	<b>0.338</b>
menit Ke-80	78.10	69	- 96	77.40	68	- 86	<b>0.737</b>
menit Ke-90	80.20	68	- 100	78.35	68	- 89	<b>0.377</b>
menit Ke-100	79.90	64	- 92	79.05	64	- 92	<b>0.694</b>
menit Ke-110	78.75	65	- 92	78.45	62	- 90	<b>0.889</b>
menit Ke-120	79.70	70	- 96	79.85	68	- 87	<b>0.934</b>

## **Grafik 2. Perbandingan denyut nadi (HR) pada kedua kelompok**

Berdasarkan pada analisis statistik, tidak terdapat perbedaan yang bermakna untuk denyut nadi (HR) pada kedua kelompok. Tidak terdapat lonjakan denyut nadi pada kedua kelompok sampai akhir pengamatan pada menit ke 120.(Pada Tabel 4 dan Grafik 2. dapat kita lihat)

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anestesi spinal dengan 3,75 mg bupivacaine hiperbarik 0,25% memberikan anestesi yang adekuat dan mempertahankan stabilitas hemodinamik. Ketinggian level blok yang dicapai rata-rata L2(L4-T12) dengan tes pin prik dan L1(L3-T10) dengan tes dingin. Dua segmen lebih rendah dibanding kelompok 7,5 mg bupivacaine hiperbarik 0,5%. Penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian oleh Kim SH dkk, tahun 2009, melaporkan bahwa ketinggian maksimal blok sensorik anestesi spinal dengan bupivacaine hiperbarik 0,25% dengan dosis 3,75 mg dan pasien tetap duduk selama 5 menit adalah T11, sementara pada penelitian ini sampai T12. Hemodinamik yang ditimbulkan pada penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu KIM SH dkk (2009), yang menyimpulkan bahwa anestesi spinal dosis rendah memberikan anestesi yang adekuat untuk pembedahan kaki diabetik tanpa penurunan MAP yang bermakna. Ben dkk, tahun 1996, melaporkan bahwa tekanan darah arterial rerata (MAP) tidak berubah pada 50 pasien yang mendapatkan spinal anestesi dengan bupivacaine dosis rendah untuk pembedahan ambulatory. Asehnoune K dkk, tahun 2005, dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan bupivacaine dosis rendah dapat mencegah efek-efek samping kardiovaskuler. Penelitian-penelitian ini memperlihatkan bahwa anestesi spinal dengan dosis rendah merupakan suatu metode yang ideal untuk pasien-pasien dengan cadangan fisiologik yang berkurang serta gangguan suplai darah ke organ-organ vital.<sup>4,7,9</sup>

Penelitian ini menilai ketinggian maksimal blok sensorik dimana pasien tetap duduk selama 5 menit setelah anestesi spinal diberikan. Hal tersebut mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh KIM SH dkk, tahun 2009 yang membandingkan lama posisi duduk (2 menit/D2, 5 menit/D5, dan 10 menit/D10) setelah anestesi spinal dengan bupivacaine dosis rendah dengan hasil ketinggian maksimal blok sensorik yang didapat adalah T12 pada kelompok D2, T11 kelompok D5 dan L2 kelompok D10. Tidak terdapat perbedaan hemodinamik diantara ketiga kelompok serta memberikan anestesi yang adekuat untuk pembedahan kaki diabetik. Posisi duduk yang terlalu lama setelah



anestesi spinal pada pasien-pasien diabetes dapat menyebabkan kolaps/pingsan sehingga pada penelitian ini waktu duduk setelah spinal anestesi adalah 5 menit.

Bupivacaine 0,25% bersifat hiperbarik lemah sehingga akan menetap dengan lambat pada lokasi injeksi dan dapat memberikan analgesia yang efektif pada dermatom yang diinginkan (di bawah L3) dari pada anestesi lokal konsentrasi tinggi seperti bupivacaine 0,5%. Terdapat kemungkinan yang besar bahwa pasien-pasien dengan kaki diabetik juga menderita neuropati serabut saraf. Telah dilaporkan sebelumnya bahwa pasien-pasien DM beresiko tinggi untuk terjadinya toksisitas bila digunakan dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsentrasi rendah bupivacaine 0,25% merupakan pilihan yang tepat yang dapat menimbulkan blok sensorik maupun motorik yang adekuat pada pasien yang menjalani pembedahan kaki diabetik.<sup>4</sup>

Diantara berbagai faktor yang mempengaruhi penyebaran intratekal obat anestesi lokal, faktor-faktor utama adalah barisitas larutan anestesi lokal yang diinjeksikan dan postur pasien. Walaupun secara umum diyakini bahwa injeksi larutan anestesi lokal hiperbarik dengan posisi duduk akan membatasi ketinggian maksimal blok sensorik pada segmen-segemen bawah. Penelitian-penelitian sebelumnya tentang waktu lamanya pasien duduk setelah anestesi spinal dengan bupivacaine hiperbarik dosis tinggi (15-20 mg) menunjukkan bahwa lamanya pasien diposisikan duduk hanya sedikit berpengaruh atau tidak berpengaruh pada penyebaran analgesia sensoris maksimal ke arah cephalad.

Didapatkan ketinggian maksimal blok sensorik yang sangat bervariasi mulai dari L4 bahkan sampai T10 dalam penelitian ini menunjukkan variasi antar-individu yang cukup bermakna dan adanya berbagai faktor yang menentukan ketinggian blok sensorik yang tidak kami nilai disini. Waktu hingga tercapainya ketinggian maksimal blok sensorik ditentukan oleh 2 faktor; waktu yang diperlukan oleh obat anestesi lokal untuk mencapai segmen medulla spinalis tertinggi dalam jumlah yang cukup untuk menghasilkan blok sensorik, dan jarak waktu antara terdapatnya obat anestesi loka pada segmen medulla spinalis tertentu hingga tanda-tanda blok sensorik pada dermatom yang bersangkutan menjadi jelas. Pada penelitian ini pencatatan ketinggian level blok sampai pada 20 menit pertama setelah anestesi spinal, hal tersebut mengacu pada penelitian sebelumnya (Kim SH,2009) bahwa ketinggian maksimal blok sensorik

menetap antara 5 – 20 menit setelah anestesi spinal. Apakah perbedaan waktu tercapainya ketinggian maksimal blok sensorik tersebut disebabkan oleh gerakan obat anestesi lokal yang lambat pada ruang subarachnoid atau disebabkan oleh respon yang tertunda dari segmen medulla spinalis tidak dapat dijelaskan pada penelitian tersebut.<sup>4,16</sup>

Larutan bupivacaine 0,25% dibuat dengan bupivacaine 0,5% dengan volume yang sama dari dekstrosa 8% dan NaCl 0,9%. Berat jenis bupivacaine 0,25% dalam dekstrosa 4% pada suhu 37<sup>0</sup> C adalah 1,010, dan larutan ini adalah hiperbarik dibandingkan dengan likuor serebrospinalis pada orang dewasa dengan suhu 37<sup>0</sup>C (1,00054). Pengenceran bupivacaine intratekal 0,5% dalam dekstrosa 8% dengan NaCl 0,9% volume sama dilaporkan memberikan waktu pemulihan yang lebih cepat, namun hal ini masih kontroversial karena konsep yang diterima secara umum adalah bahwa durasi atau lama kerja blok ditentukan oleh dosis dan bukan oleh volume atau konsentrasi larutan. Hal ini bukan merupakan tujuan utama dari penelitian ini. Kami menggunakan bupivacaine hiperbarik 0,25% 3,75 mg pada penelitian ini dengan hasil; ketinggian maksimal blok sensorik L4-T12 (rata-rata L2) dengan tes pin prik dan L3-T20 (rata-rata L1) dengan tes dingin, sementara kelompok kontrol bupivacaine hiperbarik 0,5% 7,5 mg didapatkan L2-T11 (rata-rata T12) dengan tes pin prik dan L1-T10 (rata-rata T11) dengan tes dingin. Terdapat 1 pasien pada kelompok perlakuan dengan ketinggian maksimal blok sensorik hanya sampai L4 tetapi tetap memberikan analgesia yang adekuat selama periode pembedahan dan tidak diberikan analgetik atau opioid tambahan.<sup>16,21</sup>

Pada penelitian ini level blok sensorik dengan tes dingin rata-rata 1 segmen lebih tinggi dibandingkan dengan tes pin prik dan ada beberapa pasien dengan perbedaan 2 segmen. Hal tersebut sesuai dengan teori bahwa serabut otonom (diperantarai oleh serabut C) merupakan yang paling sensitif dan diblok paling cepat diikuti oleh serabut sensoris dan kemudian serabut motoris. Urutan jalur blok = Otonom Sensorik Motorik. Pemulihan berlangsung secara berlawanan meskipun berbagai penelitian menyimpulkan kembalinya aktifitas otonom sebelum sensoris. Akibat perbedaan sensitivitas dari serabut saraf terhadap anestesi lokal, level otonom dua segmen lebih tinggi daripada level sensoris, dan level sensoris lebih tinggi dua segmen dari level

motorik. Hal ini disebut perbedaan blokade dan segmen dimana salah satu modalitasnya terblok dan yang lainnya tidak disebut zona blokade diferensial.<sup>15,21</sup>

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VII.1. KESIMPULAN**

- Anestesi spinal dengan bupivacaine hiperbarik 0,25 % dosis 3,75 mg memiliki anestesi yang adekuat untuk pembedahan kaki diabetik tanpa gejala hemodinamik setelah injeksi subarachnoid.
- Dengan pemulihan blok sensoris yang cepat tanpa disertai blokade motorik, maka proses ambulasi dini pasien dapat tercapai.

#### **VII.2. SARAN**

- Perlu penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan bupivacaine dosis rendah untuk spinal anestesi pada prosedur pembedahan yang lain karena belum ditetapkan secara baku dalam praktik klinik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown Jr and Frink. *Anesthetic Management of Patients with Endocrine Disease* in *A Practice of Anesthesia*, 6<sup>th</sup> ed, Edward Arnold, 1996: 995-1004.
- Giesecke and Lee. *Diabetic Trauma Patients* in *Text Book of Trauma Anesthesia and Critical Care*, Mosby Year Book Inc, 1993: 663-671.
- Tjokroprawiro A. *Diabetes Mellitus Anestesia-Operasi* dalam *Buku Naskah Lengkap Konas III IDSAI*, 1992: 209-218.
- Kim SH et al. Spinal anesthesia with 3.75 mg of 0.25% hyperbaric bupivacaine for diabetic foot surgery. *Korean J Anesthesiol* 2009;56(3):273-9.
- Mathes DD. *Management of Common Endocrine Disorder* in Stone DJ ed. *Perioperative Care*, 1<sup>st</sup>ed, Mosby Year Book Inc, 1998: 235-265.
- McAnulty GR, Robertshaw HJ, Hall GM. *Anaesthetic Management of Patients with Diabetes Mellitus* in *British Journal of Anaesthesia*, London, 2000: 80-90.
- Morgan JR. *Clinical Anesthesiology*, 2<sup>nd</sup>ed, Lange Medical Book, 1996: 636-655.
- Haznam MW. *Pankreas Endokrin dalam Endokrinologi*, Percetakan Angkasa Offset, Bandung, 1991: 36-106.
- Zaloga Gary P. *Endocrine Consultation in Clinical Anesthesia Practice*, WB Saunders, 1994: 185-209.
- Roizen MF. *Anesthetic Implications of Concurrent Diseases* in Miller RD ed. *Anesthesia*, 4<sup>th</sup> ed, Churchill Livingstone, 1994: 903-1014.
- Wong CA. *Spinal and Epidural Anesthesia*, McGraw-Hill, 2007:1-246
- Hocking G, Wildsmith JAW, Intrathecal Drug Spread. *British Journal of Anesthesia* 93(4): 568-78(2004).
- Cianni SD, Rossi M, Casta A, Cocco C, et al. *Spinal Anesthesia: an evergreen Technique*. *Acta Biomed* 2008: 79:9-17.
- Yadav A. *Short text book of anesthesia* 2<sup>nd</sup> ed. 2004:116-127.
- Dunn PF. *Clinical anesthesia procedures of the massachusetts general hospital* 7<sup>th</sup> ed. 2007: 247-272, 563-569.
- Galinski DF, Ruth M, Moral V, et al. Spinal anesthesia with bupivacaine and fentanyl in geriatric patients. *Anesth Analg* 1996; 83:537-41.

- Fink BR. Mechanisms of differential axial blockade in epidural and subarachnoid anesthesia. *Anesthesiology* 70:85, 1995.
- Silverstein JH, Rooke GA, Reves JG, et al. *Geriatric Anesthesiology* 2<sup>nd</sup> ed. Springer. 3-37.
- Stoelting RK, Hillier SC (ed). *Pharmacology & physiology in anesthetic practice* 4<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.
- Bupivacaine Drugs Card (online)(cited on 2009, june 23) available: [www.drugbank.ca/drugs/DB00297](http://www.drugbank.ca/drugs/DB00297)
- Liu SS, McDonald SB. *Current issues in spinal anesthesia*. *Anesthesiology*: 2001: 888–906.

**Lampiran I**

**Tabel Isaac dan Michael**

**PENENTUAN JUMLAH SAMPEL DARI POPULASI TERTENTU  
DENGAN TARAF KESALAHAN 1%, 5%, DAN 10%**

N	s			N	s			N	s		
	1%	5%	10%		1%	5%	10 %		1%	5%	10%
10	10	10	10	280	197	155	138	2800	537	310	247
15	15	14	14	290	202	158	140	3000	543	312	248
20	19	19	19	300	207	161	143	3500	558	317	251
25	24	23	23	320	216	167	147	4000	569	320	254
30	29	28	27	340	225	172	151	4500	578	323	255
35	33	32	31	360	234	177	155	5000	586	326	257
40	38	36	35	380	242	182	158	6000	598	329	259
45	42	40	39	400	250	186	162	7000	606	332	261
50	47	44	42	420	257	191	165	8000	613	334	263
55	51	48	46	440	265	195	168	9000	618	335	263
60	55	51	49	460	272	198	171	10000	622	336	263
65	59	55	53	480	279	202	173	15000	635	340	266
70	63	58	56	500	285	205	176	20000	642	342	267
75	67	62	59	550	301	213	182	30000	649	344	268
80	71	65	62	600	315	221	187	40000	653	345	269
85	75	68	65	650	329	227	191	50000	655	346	269
90	79	72	68	700	341	233	195	75000	658	346	270
95	83	75	71	750	352	238	199	100000	659	347	270
100	87	78	73	800	363	243	202	150000	661	347	270
110	94	84	78	850	373	247	205	200000	661	347	270
120	102	89	83	900	382	251	208	250000	662	348	270
130	109	95	88	950	391	255	211	300000	662	348	270
140	116	100	92	1000	399	258	213	350000	662	348	270
150	122	105	97	1100	414	265	217	400000	662	348	270
160	129	110	101	1200	427	270	221	450000	663	348	270
170	135	114	105	1300	440	275	224	500000	663	348	270
180	142	119	108	1400	450	279	227	550000	663	348	270
190	148	123	112	1500	460	283	229	600000	663	348	270
200	154	127	115	1600	469	286	232	650000	663	348	270
210	160	131	118	1700	477	289	234	700000	663	348	270
220	165	135	122	1800	485	292	235	750000	663	348	270
230	171	139	125	1900	492	294	237	800000	663	348	271
240	176	142	127	2000	498	297	238	850000	663	348	271
250	182	146	130	2200	510	301	241	900000	663	348	271
260	187	149	133	2400	520	304	243	950000	663	348	271
270	192	152	135	2600	529	307	245	1000000	663	348	271
								∞	664	349	272

**Lampiran 2**

**SURAT PERSETUJUAN MENGIKUTI PENELITIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama/ umur :

Istri/Suami/Bapak/Ibu/Anak/Keluarga :

A l a m a t :

Nomor Med. Record :

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya telah mendapatkan penjelasan dan kesempatan bertanya hal-hal yang belum saya mengerti tentang penelitian ini.

Penjelasan tersebut meliputi manfaat dan keuntungan serta efek samping dari teknik anestesi dan obat yang akan saya dapatkan selama penelitian ini.

Setelah mendapat penjelasan tersebut, dengan ini saya menyatakan secara sukarela ikut serta dalam penelitian ini dan saya berhak mengundurkan diri bila ada alasan sehubungan dengan kesehatan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Makassar, ..... 2011

Saksi,

Yang Menyatakan,

( \_\_\_\_\_ )

( \_\_\_\_\_ )

Penanggung Jawab Penelitian,

( dr. U s m a n )



### Lampiran 3

## LEMBAR PENELITIAN

### ANESTESI SPINAL DENGAN BUPIVACAINE DOSIS RENDAH (3,75 MG HIPERBARIK 0,25%) UNTUK PEMBEDAHAN KAKI DIABETIK

Tanggal :

No. Urut :

Kelompok :

#### • Identitas Pasien

Nama	:	Umur	:	thn
Pendidikan	:	BB	:	kg
Alamat	:	TB	:	cm
Pekerjaan	:	BMI	:	kg/m <sup>2</sup>
No. Rekam Medis:				

#### II. Data Klinis

1. Diagnosis MRS :
2. ASA PS :
3. Mulai SAB :
4. Mulai Operasi :
5. Selesai Operasi :
6. Ketinggian Blok Maksimal :
  - Blok Sensorik "*pinprick*" :
  - Blok Sensorik Dingin :
7. Blok Motorik Bromage :
8. Efek Samping :
  - a. Hipotensi
  - b. Bradikardi
  - c. Mual
  - d. Muntah
  - e. Sefalgia

### Lampiran 4

## LEMBAR PENGAMATAN

PENGAMATAN										
O	BSP	BSD	BM	TDS	TDD	MAP	DN	No.	Komplikasi	ADA
5								1.	Hipotensi	ADA
10								2.	Bradikardia	
15								3.	Mual	
20								4.	Muntah	
25								5.	Sefalgia	
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										
100										
110										
120										

**Keterangan :**

- O : Observasi
- BSP : Blok Sensorik "*Pinprick*"
- BSD : Blok Sensorik Sensasi Dingin
- BM : Blok Motorik (Skala Bromage)
- TDS : Tekanan Darah Sistolik
- TDD : Tekanan Darah Diastolik
- MAP : Tekanan Arteri Rata-Rata (TAR)
- DN : Denyut Nadi