

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Anestesi spinal

1. Definisi

Anestesi spinal (subarachnoid) adalah anestesi regional dengan tindakan penyuntikan obat anestesi lokal ke dalam ruang subaraknoid. Anestesi spinal disebut juga sebagai blok spinal intradural atau blok intratekal. Anestesi spinal dilakukan dengan cara menyuntikan obat analgetik lokal ke dalam ruang subaraknoid diantara vertebra Lumbal 2 dan Lumbal 3, lumbal 3 dan Lumbal 4 atau Lumbal 4 dan Lumbal 5 (Tubalawony *et al.*, 2023).

Anestesi spinal merupakan metode anestesi yang dianggap ekonomis, aman, nyaman, dan efektif yang memberikan onset cepat dan dapat diandalkan hingga banyak digunakan dalam praktik anestesi sehari-hari. Anestesi spinal dilakukan melalui injeksi obat anestesi lokal ke dalam ruang intratekal yang menghasilkan analgesia (Setijanto *et al.*, 2022).

2. Indikasi Spinal Anestesi

Terdapat beberapa indikasi dari anestesi spinal menurut Olawin AM (2022) seperti operasi perut bagian bawah, panggul, perineum, dan ekstremitas bawah, operasi usus buntu, hidrokektomi, varikokektomi, TURP (reseksi transurethral prostat) dan hemoroidektomi, nyeri tulang belakang dapat dengan mudah diinduksi.

3. Kontra indikasi Spinal Anestesi

Menurut Rehatta *et al* (2019) kontra indikasi spinal anestesi ada 2 yaitu :

1) Kontra indikasi absolut

Pada absolut terdapat kontra indikasi dari spinal anestesi yaitu :

- a. Penolakan dari pasien
- b. Infeksi pada lokasi penyuntikan
- c. Peningkatan tekanan intrakranial
- d. Hipovolemia berat
- e. Serta koagulasi

2) Kontra indikasi relatif

Pada relatif terdapat kontra indikasi dari spinal anestesi yaitu :

- a. Infeksi Sistemik (Sepsis, bakteremia)
- b. Pasien tidak kooperatif
- c. Adanya defisit neurologis
- d. Deformitas tulang belakang
- e. Penyakit jantung stenosis

4. Komplikasi anestesi spinal

Komplikasi spinal anestesi merupakan hal yang sering terjadi dikarenakan penyuntikan obat anestesi dekat dengan saraf dan sumsum tulang belakang. Hal ini menyebabkan kerusakan saraf yang berakibat mati rasa bahkan nyeri yang persisten. Menurut (Rehatta *et al.*, 2019) dalam bukunya menyebutkan berbagai macam komplikasi yang terjadi akibat spinal anestesi, diantaranya :

1) *High Spinal*

High spinal adalah blok neuroaksial yang menyebar jauh melebihi ketinggian dermatome yang dikehendaki, hal ini dapat disebabkan pemberian anestetik lokal dalam dosis besar, tidak menyesuaikan dosis pada pasien khusus (lansia, ibu hamil, pasien obesitas, atau sangat pendek, dan hipersensitivitas).

2) Henti jantung

Sebagian besar kasus henti jantung pada anestesi spinal didahului oleh bradikardia dan lebih sering terjadi pada pasien muda yang sehat.

3) Retensi Urin

Blokade anestesi lokal pada S₂ – S₄ akan menurunkan tonus kandung kemih dan menghilangkan refleks berkemih sehingga dapat terjadi retensi urine.

4) Anestesi atau analgesia yang adekuat

Pergerakan jarum sewaktu injeksi anestetik lokal, injeksi subdural, atau injeksi anestetik lokal ke *nerve root sleeve* dapat menyebabkan anestesi atau analgesia inadkuat.

5) Nyeri Punggung

Nyeri punggung pasca – anestesi neuraksial biasanya ringan dan dapat sembuh sendiri, meskipun bisa juga berlangsung selama beberapa minggu, nyeri punggung disebabkan memar dan respon inflamasi lokal dengan atau tanpa spasme otot refleks akibat trauma jaringan saat penyuntikan jarum.

6) *Postdural Puncture Headache* (PDPH)

PDPH adalah nyeri kepala yang timbul dalam lima hari pungsi lumbal yang disebabkan kebocoran (Cairan serebrospinal) CSF melalui pungsi lumbal, seringkali disertai kekakuan leher dan kehilangan fungsi pendengaran.

7) Cedera Neurologis

Neuropati perifer pasca bedah dapat disebabkan oleh cedera saraf akibat trauma fisik langsung pada radiks saraf atau medulla spinalis yang menyebabkan penarikan, penekanan, atau pemotongan jaringan saraf (*neuropraxia*).

8) Hematoma spinal

Hematoma spinal meskipun sangat jarang terjadi, dapat mengakibatkan sekuele neurologik permanen bahkan kematian bila tidak segera ditatalaksana.

9) Meningitis dan *Arachnoiditis*

Infeksi ruang subaraknoid dapat terjadi setelah Tindakan blok neuroaksial sebagai akibat dari kontaminasi peralatan atau larutan yang disuntikkan, atau karena organisme yang terdapat pada pasien (darah atau kulit). Gejala meningitis dapat terlihat beberapa jam atau hari sampai satu bulan, gejala awal adalah gejala klasik meningitis berupa demam dan sakit kepala. Arachnoiditis ditandai dengan adanya gambaran iritasi radiks saraf, sindrom cauda equina, dan conus medullaris.

10) *Transient Neurological Symptoms* (TNS)

TNS yang juga disebut iritasi radikuler transien ditandai dengan nyeri punggung yang menjalar ke kaki tanpa disertai defisit sensorik maupun motorik yang terjadi setelah anestesi spinal dan dapat hilang spontan dalam beberapa hari.

11) Menggigil

Menggigil adalah aktivitas otot tidak sadar berupa Gerakan osilasi yang berfungsi untuk menghasilkan panas tubuh. Menggigil akibat blok neuroaksial disebabkan oleh distribusi panas dari core ke perifer akibat proses vasodilatasi perifer.

12) Pruritus

Pruritus pada blok neuroaksial berhubungan dengan pemberian opioid sebagai obat utama atau adjuvan blok neuroaksial.

13) Mual Muntah

Mual muntah pada blok neuroaksial disebabkan oleh aktivitas dari hipotensi, dan peningkatan peristaltik usus. Faktor yang meningkatkan kejadian mual muntah pada blok neuroaksial adalah penggunaan *adjuvant* epinefrin dan opioid pada obat anestesi lokal, ketinggian blok pada T₅ ke atas, dan hipotensi saat anestesi neuraksial.

5. Teknik Anestesi Spinal

Pada pasien yang duduk, setelah persiapan steril, anestesi lokal diberikan pada sela-sela spinosus yang dituju. Spinal anestesi dilakukan dengan menggunakan jarum Sprotte antara sela vertebra L1-L2 dan L4-L5, pemberian bupivakain sendiri atau bersama dengan fentanil. Spinal anestesi

dilakukan oleh dokter anestesiologi dan anggota Staf Anestesiologi (Bosio *et al.*, 2022).

Menurut Rehatta *et al.*, (2019) persiapan yang dilakukan untuk melakukan anestesi spinal yaitu persiapan alat dalam melakukan blok neuroaksial mencakup persediaan alat untuk resusitasi, intubasi, dan anestesi umum, selain itu, pertimbangkan untuk menggunakan premedikasi atau persiapan nonfarmakologi untuk mengurangi rasa cemas pasien. Penggunaan suplementasi oksigen diperlukan jika sedasi digunakan. Alat pemantauan minimal seperti monitor tekanan darah non invasif, EKG, dan oksimetri denyut harus tersedia. Selain itu adapun posisi pasien untuk teknik spinal anestesi yaitu :

1) Posisi duduk (*sitting*)

Posisi duduk dilakukan dengan cara memeluk bantal atau meletakkan siku tangan di paha, sambil fleksi tulang belakang, tujuannya adalah untuk membuat posisi tulang belakang lebih dekat dengan kulit. Kekurangan dari posisi duduk adalah penggunaan obat hiperbarik dapat menyebabkan distribusi obat ke arah *caudal* sehingga menjadi blok saddle. Posisi duduk tidak cocok dilakukan pada pasien yang tersedasi dan dapat menyebabkan *vasovagal syncope* (penurunan mendadak pada denyut jantung dan tekanan darah).

2) Posisi Lateral Dekubitus

Posisi lateral dekubitus lebih nyaman pada pasien yang kesakitan jika diposisikan duduk, pasien yang lemah, dan pasien yang tersedasi berat. Kekurangannya adalah posisi ini lebih sulit dilakukan. Pada posisi

ini, pasien tidur miring, dengan lutut fleksi, paha ditarik ke arah abdomen atau dada seperti posisi fetal. Asisten sangat diperlukan untuk mempertahankan posisi ini.

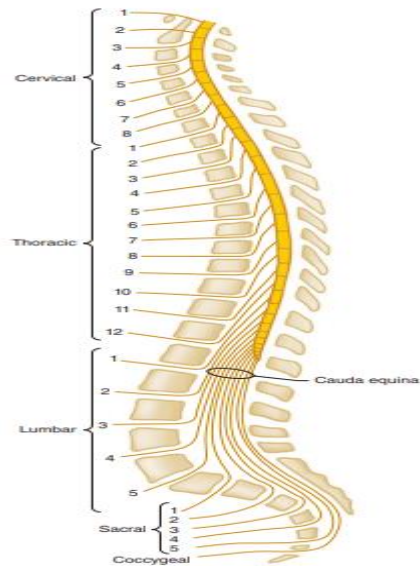
3) Posisi prone

Posisi prone digunakan pada operasi anorektal dengan menggunakan obat isobarik atau hiperbarik. Keuntungan posisi ini adalah posisi blok neuroaksial sama dengan posisi operasi sehingga pasien tidak perlu bergerak setelah injeksi, namun kurangnya fleksi menyebabkan Teknik anestesi lebih sulit karena sulitnya mencari celah. Konfirmasi jarum di ruang subaraknoid adalah melakukan aspirasi CSF. Posisi ini juga biasa disebut posisi *jackknife*.

6. Mekanisme Kerja Spinal Anestesi

Menurut (Morgan *et al.*, 2013) mekanisme kerja spinal anestesi yaitu: Tulang belakang terdiri dari tulang vertebra dan disk intervertebralis fibrocartilaginous. Terdiri dari 7 serviks, 12 toraks, dan 5 lumbal vertebra. Sakrum merupakan perpaduan dari 5 vertebra sakral, dasar kecil rudimenter ruas coccygeal. Tulang belakang secara keseluruhan memberikan dukungan struktural untuk tubuh dan perlindungan bagi sumsum tulang belakang dan saraf, dan memungkinkan tingkat mobilitas spasial di beberapa bidang. Lokasi utama dari aksi blokade neuroaksial adalah akar nervus.

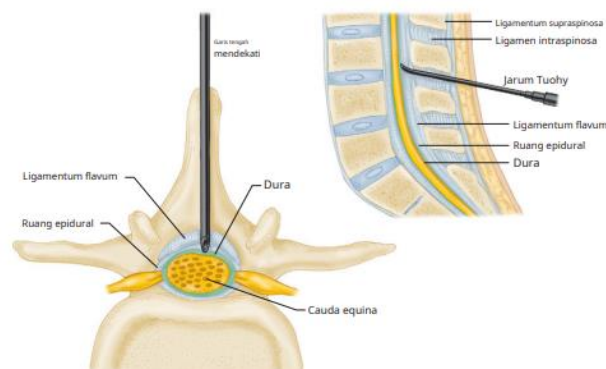
Gambar 2. 1 Tulang Belakang



Sumber : (Morgan *et al.*, 2013)

Jarum spinal menembus kulit subkutan kemudian menembus ligamentum supraspinosum yang membentang dari vertebra servikal 7 sampai sakrum ligamen interspinosus yang menghubungkan dua spinosus kemudian ligamentum flavum (serat elastin kuning) ke ruang epidural duramater kemudian ke ruang subaraknoid. Anestesi lokal disuntikkan dalam (liquid serebrospinal) LCS. Suntikan langsung dari anestesi lokal pada LCS, memberikan relatif sejumlah kecil kuantitas dan volume dari anestesi lokal untuk mencapai tingkatan tinggi dari blokade sensorik dan motorik.

Gambar 2. 2 Pendekatan Midline Pada ruang epidural



Sumber : (Morgan *et al.*, 2013)

Blokade dari transmisi neural pada serat akar nervus posterior menghalangi sensasi somatik, blokade somatik dengan menghambat transmisi impuls nyeri dan menghilangkan tonus otot (skelet) rangka. Blok sensorik menghambat stimulus nyeri somatik atau viseral sementara blok motorik menyebabkan relaksasi otot.

B. Konsep Elevasi Kaki

1. Definisi Elevasi Kaki

Elevasi kaki adalah pengaturan posisi yang bisa digunakan untuk mencegah ketidakstabilan tekanan darah (Morgan *et al.*, 2013). Posisi elevasi kaki merupakan suatu upaya untuk membuat suatu perbedaan tekanan antara ujung kaki dan bagian badan atau jantung (Chaerul, 2021). Elevasi kaki adalah usaha untuk menempatkan kaki lebih tinggi dari posisi jantung agar didapatkan pengaruh gaya gravitasi bumi dengan pengangkatan kaki pada sudut 15°, 30°, 45°, 90°. Elevasi adalah upaya penggunaan gaya gravitasi bumi untuk meningkatkan aliran balik vena dan limfe akibatnya terjadi penurunan tekanan hidrostatik (Budiono, 2019).

Posisi elevasi kaki merupakan pengaturan posisi dimana anggota gerak bagian bawah diatur pada posisi lebih tinggi dari jantung sehingga darah balik ke jantung akan meningkat dan penumpukan darah pada anggota gerak bawah tidak terjadi. Efek dari gaya gravitasi merupakan hal yang berlaku pada posisi elevasi kaki dan akan mengurangi terjadinya perdarahan pada waktu dilakukan operasi. Perawat perioperatif memegang tanggung jawab yang signifikan untuk memastikan bahwa posisi pembedahan aman baik untuk efek anestesi dan pembedahan (Budiono, 2019).

2. Tujuan Elevasi Kaki

Elevasi ekstremitas bawah bertujuan agar sirkulasi perifer tidak menumpuk di area distal. Elevasi ekstremitas bawah dilakukan setelah pasien beraktivitas disebabkan akibat efek gravitasi menyebabkan aliran darah cenderung menuju perifer (Poppy *et al.*, 2022). Posisi meninggikan tungkai/kaki membantu aliran balik vena dari ekstremitas bawah ke sirkulasi sentral yaitu jantung. Elevasi tungkai/kaki menciptakan peningkatan aliran balik vena di karenakan translokasi darah ekstremitas bawah ke dada. Dengan demikian, elevasi tungkai/kaki menyebabkan peningkatan *stroke volume* dan *cardiac output* yang mempengaruhi tekanan darah.

3. Fisiologi Elevasi Kaki

Posisi elevasi kaki merupakan pengaturan posisi dimana anggota gerak bagian bawah diatur pada posisi lebih tinggi dari jantung sehingga darah balik ke jantung akan meningkat dan penumpukan darah pada anggota gerak bawah tidak terjadi. Efek dari gaya gravitasi merupakan hal yang berlaku pada posisi elevasi kaki. Posisi elevasi kaki pada pasien syok hipovolemik penurunan tekanan darah dapat meningkatkan curah jantung sebesar 6-9% dalam waktu sepuluh menit, melalui ketinggian bagian bawah daerah tubuh translokasi ke sirkulasi sentral. Elevasi kaki membantu aliran balik vena dari ekstremitas bawah ke sirkulasi sentral yaitu jantung. elevasi kaki menciptakan peningkatan aliran balik vena oleh translokasi darah dari ekstremitas bawah ke dada. Dengan demikian elevasi kaki menyebabkan peningkatan *stroke volume* dan *output* jantung (Sucipto, 2020).

4. Hubungan Elevasi Kaki Terhadap Nilai *Bromage score*

Penelitian mengenai pengaruh elevasi kaki terhadap *Bromage score* pada pasien pasca spinal anestesi telah menarik perhatian para peneliti dalam beberapa tahun terakhir. Studi oleh (Syahira *et al.*, 2024) menemukan bahwa elevasi kaki dapat mempercepat pemulihan fungsi motorik pada pasien yang menjalani spinal anestesi. Mereka menyimpulkan bahwa elevasi kaki membantu meningkatkan aliran darah vena, yang secara signifikan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai nilai *Bromage score* yang lebih baik.

C. Konsep *Bromage Score*

1. Definisi *Bromage score*

Menurut M Iqbal Zamzam Budiana *et al* (2024) *Bromage score* yaitu tindakan untuk menilai respon motorik pasien pasca dilakukan spinal anestesi dengan menilai kemampuan seseorang menggerakkan bagian tubuhnya secara bebas dengan koordinasi sistem saraf dan muskuloskeletal.

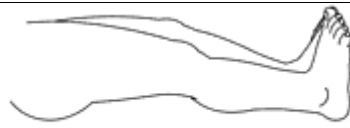
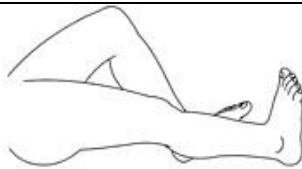
Secara umum penilaian blok dapat dilakukan dengan meminta pasien untuk mengangkat kaki, menilai sensasi rasa sakit setelah tertusuk jarum (*pin prick test*), memberi sensasi dingin dengan aerosol spray atau dengan usapan kapas alkohol (Lin *et al.*, 2016).

Bromage score adalah suatu cara menilai tingkat perkembangan pergerakan kaki pasca spinal anestesi. Secara umum penilaian blok dapat dilakukan dengan meminta pasien untuk mengangkat kaki, menilai sensasi rasa sakit setelah tusukan jarum (*pin prick test*), memberi sensasi dingin dengan aerosol spray atau dengan usapan kapas alkohol (Kusumawati, 2019).

2. Penilaian *Bromage score*

Pasien dengan anestesi spinal setelah dilakukan operasi akan langsung dipindahkan ke ruang *recovery room* untuk dilakukan pemeriksaan dan pemantauan pada pasien agar dapat dipindahkan ke ruang rawat inap dengan indikator yang digunakan adalah *Bromage score*. (Craig & Carli, 2018).

Tabel 2. 1 Instrumen pengukuran motorik ekstremitas inferior

No	Gambar	Keterangan
1	 Bromage 3 (complete) Unable to move feet or knees	Tidak dapat menggerakkan lutut dan kaki
2	 Bromage 2 (almost complete) Able to move feet only	hanya dapat menggerakkan telapak kaki
3	 Bromage 1 (partial) Just able to move knees	Hanya dapat menggerakkan lutut
4	 Bromage 0 (none) Full flexion of knees and feet	Gerakkan penuh

Sumber : (Texas Children's Hospital, 2016)

3. Faktor Yang Mempengaruhi Pemulihan Motorik Ekstremitas Bawah

Gerakan motorik pasien pasca operasi dengan spinal anestesi pada umumnya dipengaruhi oleh :

a. Status Fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA)

Menurut Mangku & Senaphati (2018) status fisik ASA merupakan faktor yang menjadi pertimbangan dalam menentukan pilihan anestesi yang akan diberikan kepada pasien yang menjalani pembedahan. Dimana status fisik ASA merupakan salah satu faktor yang mendukung kembalinya fungsi vital pasien seperti sebelum menjalani pembedahan dan anestesi.

Status fisik ASA merupakan suatu sistem untuk menilai kesehatan pasien sebelum operasi. Pasien yang akan menjalani anestesi dan pembedahan harus dipersiapkan dengan baik.

Kunjungan pra anestesi pada bedah *elektif* dilakukan 1-2 hari sebelumnya dan pada bedah darurat sesingkat mungkin. Kunjungan pra anestesi bertujuan mempersiapkan mental dan fisik pasien secara optimal, merencanakan dan memilih teknik dan obat-obat anestesi yang sesuai, serta menentukan status fisik dalam klasifikasi yang sesuai klasifikasi ASA (Mangku & Senaphati, 2018).

Berdasarkan status fisik ASA pasien *American Society of Anesthesiologist* membuat klasifikasi pasien menjadi :

- 1) ASA I merupakan pasien normal sehat fisik dan mental yang memerlukan operasi.
- 2) ASA II merupakan pasien dengan penyakit sistemik ringan dan tidak ada keterbatasan fungsional.
- 3) ASA III merupakan pasien dengan penyakit sistemik sedang hingga berat yang menyebabkan keterbatasan fungsi dengan berbagai sebab.

- 4) ASA IV merupakan pasien dengan penyakit sistemik berat yang secara langsung mengancam hidupnya.
- 5) ASA V merupakan pasien yang tidak diharapkan hidup dalam 24 jam baik dengan operasi maupun tanpa operasi.

b. Usia

Orang tua lebih peka terhadap obat dan efek samping karena perubahan fisiologis seperti menurunnya fungsi ginjal dan metabolisme hati, yang meningkatnya risiko lemak air dan berkurangnya sirkulasi darah, sehingga metabolisme obat menurun. Bertambahnya usia, volume dari ruang spinal dan epidural akan berkurang. Adapun orang yang dewasa muda lebih cepat pulih dari efek anestesi karena fungsi organ yang optimal terhadap obat anestesi (Morgan et al., 2013)

Puncak kekuatan otot terjadi pada usia sekitar 35-40 tahun dan usia 1-65 tahun menunjukkan penurunan kekuatan rata-rata 50% untuk kekuatan otot dan 30% untuk punggung bawah (Morgan et al., 2013). Pengelompokan usia menurut Departemen Kesehatan RI 2009 dalam jurnal (Muchammad & Juniati, 2017) sebagai berikut:

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1) Masa balita | (0- 5 tahun) |
| 2) Masa kanak-kanak | (5-11 tahun) |
| 3) Masa remaja awal | (12-16 tahun) |
| 4) Masa remaja akhir | (17-25 tahun) |
| 5) Masa dewasa awal | (26-35 tahun) |
| 6) Masa dewasa akhir | (36-45 tahun) |
| 7) Masa lansia awal | (46-55 tahun) |

8) Masa lansia akhir (56-65 tahun)

9) Masa manula (> 65 tahun)

c. Jenis Kelamin

Hormon androgen dan testosteron akan menyebabkan laki-laki lebih cepat pemulihan motorik daripada perempuan. Laki-laki memiliki hormon androgen dan testosteron sekitar 20 kali lebih banyak daripada wanita. Hormon ini juga diproduksi oleh perempuan dalam ovarium tetapi jumlahnya sangat sedikit. Hormon ini dibutuhkan oleh wanita karena berhubungan dengan daya tahan tubuh dan libido (gairah seksual). Hormon androgen dan testosteron selain berfungsi sebagai gairah seks tetapi juga membantu otot dan mempertahankan stamina fisik.

Menurut Black & Hawks (2014) kekuatan otot dan punggung bawah perempuan cenderung memiliki kekuatan otot yang lebih rendah (70-80% dibanding dengan laki-laki). Hormon androgen dan testosteron selain berfungsi sebagai gairah seks tetapi juga dapat membantu gerakan otot dan mempertahankan stamina fisik, karena laki-laki mempunyai hormon androgen dan testosteron sekitar 20 kali lebih banyak daripada perempuan. Sehingga pemulihan motorik ekstremitas inferior pada laki-laki rata-rata 152,5 menit, sedangkan pada perempuan 166 menit, jadi dapat disimpulkan waktu pemulihan motorik ekstremitas inferior pada laki-laki lebih cepat 14,5 menit dari pada perempuan.

d. Berat Badan

Durasi aksi obat anestesi lokal secara umum berhubungan dengan larutan lemak. Hal ini dikarenakan obat anestetik yang larut dalam lemak

akan terakumulasi (menumpuk atau tertimbun) dalam jaringan lemak yang akan berlanjut dilepaskan dalam periode waktu lama. Ini biasanya terjadi pada pasien dengan obesitas. Selain itu akan menunjukkan derajat peningkatan protein yang tinggi, terutama asam glikoprotein dan lebih sedikit dengan albumin, konsekuensi langsung eliminasinya memanjang. Sistem lepas lambat yang menggunakan enkapsulasi liposom dan mikrosfer untuk mengirimkan agen anestesi lokal bias memperlama durasi aksi secara signifikan (Morgan *et al.*, 2013).

Pengelompokkan berat badan menurut Departemen Kesehatan RI 2018 dalam jurnal (Muchammad & Juniati, 2017) sebagai berikut:

- | | |
|--|---------------|
| 1) Berat badan kurang (<i>Underweight</i>) | : <18,5 |
| 2) Berat badan normal | : 18,5 – 22,9 |
| 3) Kelebihan berat badan (<i>Overweight</i>) | : 23 – 24,9 |
| 4) Obesitas I | : 25 – 29,9 |
| 5) Obesitas II | : > 30 |

e. Posisi Pembedahan

Distribusi obat anestesi lokal dipengaruhi dengan barisitas dan posisi pasien saat dilakukan spinal anestesi hingga posisi pembedahan dilakukan. Tidak semua posisi pembedahan mempengaruhi distribusi obat anestesi lokal dan posisi pembedahan dapat mempengaruhi distribusi obat anestesi lokal tergantung dengan jenis penggunaan obat anestesi lokal dalam melakukan spinal anestesi. Jenis obat anestesi lokal yang dapat mempengaruhi distribusi obat anestesi lokal diantaranya adalah obat anestesi lokal hipobarik karena memiliki densitas ± 3 (tiga) standar deviasi

(SD) di bawah densitas cairan serebrospinal dan jenis obat anestesi lokal hiperbarik karena memiliki densitas ± 3 (tiga) standar deviasi (SD) di atas densitas cairan serebrospinal. Jenis posisi pembedahan diantaranya adalah:

1) Posisi *lateral decubitus*/ miring

Posisi pembedahan dengan posisi *lateral decubitus* atau posisi tubuh miring dapat mempengaruhi penyebaran obat anestesi. Obat anestesi lokal jenis hipobarik akan menyebar berlawanan dengan gravitasi. Obat anestesi jenis hiperbarik akan menyebar ke arah gravitasi. Dan obat jenis isobarik akan tetap berada pada area lokasi penyuntikkan (Rehatta *et al.*, 2019).

2) Posisi Pronasi

Posisi ini jarang digunakan, hanya digunakan apabila dokter bedah menginginkan posisi *jack knife* atau *prone*. Pada posisi pronasi kepala kebawah maka obat anestesi jenis hiperbarik akan menyebar ke arah cepal blok anestesi tinggi, sedangkan obat anestesi jenis hipobarik akan menyebar ke arah *caudal* blok anestesi lebih rendah (Rehatta *et al.*, 2019).

3) Posisi Supinasi

Saat pasien dalam posisi supinasi maka setelah penyuntikkan larutan obat anestesi jenis hiperbarik akan menyebar ke arah T4 – T8 dan puncaknya akan mengikuti lekukan normal dari vertebra yaitu T4. Pada umumnya semakin jauh penyebaran lokal anestesi maka semakin singkat durasi blok sensorik obat tersebut karena menurunnya konsentrasi obat di daerah injeksi. Pada pasien dengan obat hiperbarik

dalam posisi supinasi kepala *head down*, ketinggian blok spinal akan semakin tinggi obat anestesi akan ke arah cepal. Sebaliknya, jika dalam posisi *head-up* obat anestesi akan bergerak ke arah *caudal*, sehingga blok anestesi akan lebih rendah. Jika menggunakan obat hipobarik, hal yang berlawanan akan terjadi karena obat akan bergerak berlawanan dengan gravitasi dan berlawanan dengan obat hiperbarik. Penggunaan obat isobarik akan membuat obat relatif berada di tempat penyuntikan (Rehatta *et al.*, 2019).

4) Posisi Litotomi

Posisi pembedahan dengan posisi litotomi bisa digunakan dalam prosedur bedah ginekologis, anal dan neurologis. Tubuh bagian atas ditempatkan dalam posisi terlentang, kaki diangkat dan diamankan, lengan diperpanjang. Kerja obat pada pasien dengan posisi pembedahan litotomi untuk jenis obat anestesi lokal hipobarik, maka obat akan berdistribusi ke arah cepal dan untuk obat jenis hiperbarik maka obat akan berdistribusi ke arah cepal (Rehatta *et al.*, 2019).

f. Jenis Obat dan Dosis Obat

Menurut Greene dalam Nuriyadi, (2012) jenis obat anestesi ada beberapa macam yang digunakan antara lain : Prokain, Bupivakaine, Tetrakaine, Lidokain, dan Ropivacaine, dll. Berat jenis obat anestesi lokal mempengaruhi aliran obat dan perluasan daerah yang teranestesi. Menurut (Rehatta *et al.*, 2019) barisitas obat yang lebih berat disebut hiperbarik, sedangkan yang lebih ringan dibandingkan CSF disebut hipobarik. Cairan

serebrospinal memiliki barisitas 1.003-1.008 pada temperature 37°C. Jika cairan hiperbarik maka obat akan mengikuti gravitasi.

Tabel 2. 2 Dosis Obat Anestesi Lokal Berdasarkan Ketinggian Blok

Obat	Dosis			Awitan	Durasi (menit)
	Konsentrasi (%)	T10	T4		
Lidokain	5	40 – 50	60 – 75	2 – 4	45 – 75
Tetrakain	0,5	8 – 10	12 – 15	4 – 6	60 – 120
Bupivacaine	0,5 – 0,75	8 – 10	12 – 15	4 – 6	60 – 120
Ropivacaine	0,5 – 0,75	10 – 14	15 – 20	4 – 6	60 – 90
Chloroprocaine	2 – 3	40 – 50	60	2 – 4	30 – 60

Sumber : (Rehatta *et al.*, 2019)

Obat yang diberikan untuk anestesi berupa anestetik lokal. Obat ini menghasilkan blokade konduksi atau blokade kanal natrium pada dinding saraf secara sementara sehingga menghambat transmisi impuls di sepanjang saraf yang berkaitan jika digunakan pada saraf sentral atau perifer. Obat anestesi spinal yang bisa digunakan: Lidokain, Tetrakain, Bupivacaine, Ropivacaine, dan Chloropocaine. Waktu paruh obat spinal anestesi berkisar 1,5-3 jam (S.Omoigui, 2016).

1) Lidokain

Lidokain (Lignokain, Lidonest, Elocaine, Xylocain), adalah senyawa yang mempunyai potensi sekitar dua kali dari prokain dan toksisitasnya satu setengah kali. Reaksi samping sistemik dan efek iritasi setempatnya kecil. Lidokain tidak ada sensitisasi silang dengan turunan asam benzoate dan relatife bebas reaksi sensitisasi. Lidokain tersedia dalam bentuk basa dan garam HCL-nya efektif sebagai anestesi setempat topikal. Lidokain merupakan depresan jantung yang efektif

dan dapat digunakan secara intravena pada bedah jantung dan aritmia. Penggunaan lidokain dikombinasi dengan adrenalin seperti extracaine dan pehacain. Lidokain merupakan larutan yang hyperbaric. Mula kerjanya 2 menit dan lama kerjanya 1,5 jam. Dosis rata-rata 40-50 mg untuk persalinan 75-100 mg untuk operasi ekstremitas bawah dan abdomen bagian bawah 100-150 mg untuk spinal anestesi tinggi. Dosis pemakaian setempat 3-5% dan biasa digunakan untuk anestesi infiltrasi pemblokkan saraf perifer, dan anestesi epidural (Rehatta *et al.*, 2019; S.Omoigui, 2016).

2) Tetrakain

Tetrakain (Pontocaine) diabsorpsi secara cepat saluran nafas yang paling mudah diabsorpsi di antara analog prokain. Kecepatan absorpsi oleh membran mukosa hampir sama dengan suntikan intravena, sedang prokain diabsorpsi lebih lambat. Mempunyai potensi 10 kali lebih kuat dan lebih toksik dari prokain (IV). Perbedaan absorpsi karena kelarutan dalam lemak. Tetrakain adalah obat pilihan untuk anestesi subarachnoid dan juga digunakan untuk anestesi permukaan, tetapi dihidrolisis dalam darah oleh enzim esterase menjadi p-aminobenzoat, laju hidrolisis lebih lambat dibanding dengan prokain. Jika diberikan dalam bentuk suntikan awal kerja lambat (sekitar 5 menit), tetapi efek anestesi berlangsung 45 menit. Dosis bervariasi tergantung jalur dan tempat pemakaian (Rehatta *et al.*, 2019; S.Omoigui, 2016).

3) Bupivacaine

Bupivacaine merupakan jenis obat hiperbarik sediaan injeksi golongan amida. Lama kerja Bupivacaine lebih panjang dari Lignokain karena Bupivacaine mempunyai kemampuan lebih besar untuk mengikat protein, maka adrenalin tidak mempunyai pengaruh terhadap jumlah yang dapat diberikan. Bupivacaine obat anestesi lokal yang direkomendasikan untuk operasi yang memerlukan waktu lama 2-3 jam. Bupivacaine merupakan golongan anestesi lokal onset lambat, durasi panjang, dengan potensi yang tinggi. Blokade sensorinya lebih dominan dibandingkan dengan blokade motoriknya. Ikatan pada protein plasma bervariasi, tergantung pada konsentrasi dalam plasma. Semakin rendah konsentrasi dalam plasma semakin tinggi persentase obat yang terikat pada protein plasma. Dosis aman maksimum dengan atau tanpa adrenalin adalah 2 mg/ kgbb. Setelah injeksi Bupivacaine untuk caudal, epidural atau blok saraf tepi kadar puncak Bupivacaine dalam darah tercapai dalam 30-40 menit kemudian menurun sampai tidak bermakna 3-6 jam. Waktu paruh Bupivacaine pada rata-rata 3 jam (Rehatta *et al.*, 2019; S.Omoigui, 2016).

4) Ropivacaine

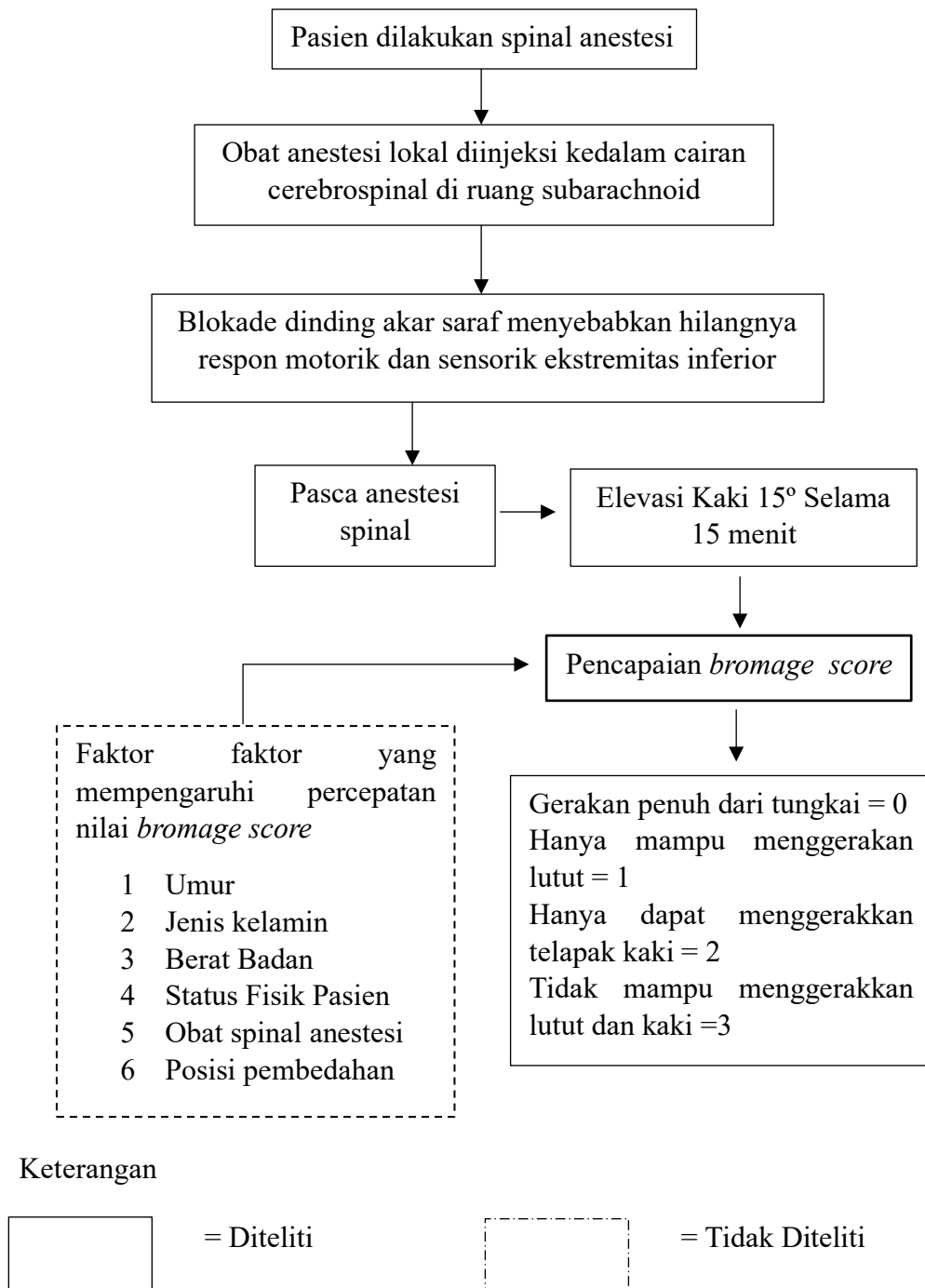
Ropivacaine adalah obat spinal anestesi yang onset kerjanya serupa dengan Bupivacaine hanya lebih singkat daripada Bupivacaine. Efek samping toksisitas setengah daripada Bupivacaine. Ropivacaine obat anestesi lokal dengan durasi lama, termasuk golongan amid (CONH-) yang pertama kali diproduksi sebagai enantiomer murni.

Ropivacaine menghasilkan efek yang mirip dengan anestesi lokal lainnya melalui penghambatan *reversible* dari masuknya ion natrium dalam serat saraf. Mekanisme aksi sama dengan Bupivacaine atau obat anestesi lokal lainnya. Ropivacaine dapat digunakan untuk anestesi epidural, subarachnoid, blok pleksus brakialis, blok supra, *infraclavicular*, blok intercosta, interskalenus, retrobulbar, dan pengelolaan nyeri akut/ kronis. Dosis pemberian subarachnoid 15-20 ml dari 7,5 mg/ml larutan dari dosis total (dosis total maksimum 150 mg). Ropivacaine digunakan untuk operasi yang membutuhkan waktu kerja 4 jam (Rehatta *et al.*, 2019; S.Omoigui, 2016).

5) Chloroprocaine

Chloroprocaine adalah obat anestesi lokal yang paling rendah toksisitasnya karena dipecah secara cepat, durasi kerja pendek dan efek toksik sistemik rendah. Obat ini dihidrolisis oleh esterase plasma empat kali lebih cepat daripada Procaine. Chloroprocaine biasa digunakan untuk kasus obstetri karena onset cepat dan toksisitas sistemik rendah pada ibu dan janin. Untuk mendapatkan efek analgesik yang cukup, diperlukan injeksi berulang saat operasi berlangsung. Chloroprocaine juga sering digunakan untuk operasi kurang dari 30-60 menit makan potensi mikotoksin dan nefrotoksik dari chloroprocaine tetap perlu diperhatikan (Rehatta *et al.*, 2019; S.Omoigui, 2016)

D. Kerangka Teori



Bagan 2. 1 Kerangka Teori

(Budiono, 2019; Mangku & Senaphati, 2018; Rehatta *et al.*, 2019)