

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Konsep Anestesi**

#### **2.1.1 Pengertian Anestesi**

Anestesi dan reanimasi adalah salah satu cabang ilmu kedokteran yang mempelajari tatalaksana untuk menghilangkan sensasi rasa nyeri, rasa tidak nyaman yang dialami pasien, dan rasa lain yang tidak diharapkan selama pembedahan. Anestesiologi adalah ilmu yang mempelajari tatalaksana untuk menjaga atau mempertahankan hidup pasien selama mengalami “kematian” akibat obat-obatan anestesi (Mangku & Senapathi, 2010).

Berdasarkan jenisnya anestesi dibedakan menjadi tiga, yakni anestesi lokal, anestesi regional, dan anestesi umum. Anestesi regional merupakan suatu metode yang lebih bersifat sebagai analgesik. Anestesi regional hanya menghilangkan nyeri tetapi pasien tetap dalam keadaan sadar. Oleh karena itu, teknik anestesi ini tidak memenuhi trias anestesi yakni sedasi atau kehilangan kesadaran, analgesi atau menghilangkan rasa sakit, dan relaksasi otot karena hanya menghilangkan persepsi nyeri saja (Pramono, 2017).

Salah satu jenis anestesi yang tergolong ke dalam anestesi regional menurut Pramono (2017) adalah anestesi spinal. Teknik anestesi spinal merupakan penyuntikan obat anestesi lokal ke dalam ruang *sub-arachnoid* pada segmen lumbal 3 – 4 atau lumbal 4 – 5. Saat melakukan injeksi, lapisan anatomi yang ditemukan dari posterior ke anterior adalah: kulit, jaringan subkutan, ligamentum supraspinous, ligamentum interspinous, ligamentum flavum, ruang epidural, dura mater, mater arachnoid, dan terakhir ruang subarachnoid yang berisi cairan serebrospinal (CSF). Anestesi spinal relatif aman dilakukan untuk prosedur operasi

yang lokasinya di bawah umbilicus dengan estimasi waktu operasi kurang dari tiga jam. Termasuk di dalamnya prosedur bedah abdomen bagian bawah dan pelvis (seperti bedah hernia inguinalis, *sectio caesarea*, serta *transurethral resection of the prostate* – TURP) (Sadler & Fettes, 2018).

### **2.1.2 Sejarah Anestesi Spinal**

Carl Koller, seorang dokter mata dari Wina, pada tahun 1884 pertama kali menjelaskan penggunaan kokain topikal untuk analgesia pada mata (Chin & Zundert, 2019). Kemudian pada tahun 1898 di Jerman, August Karl Gustav Bier menggunakan kokain yang diinjeksikan secara intratekal pada enam pasien untuk operasi ekstremitas bawah. Tindakan tersebut merupakan operasi pertama dengan anestesi spinal. Sebelumnya, teknik anestesi regional hanya berupa anestesi mata dan anestesi infiltrasi (Olawin AM, 2020).

Anestesi spinal menjadi populer saat itu seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, termasuk ditemukannya anestesi *saddle block* oleh Adriani dan Roman-Vega pada tahun 1946. Namun, pada tahun 1947 kasus Woolley dan Roe dari Inggris yang melaporkan bahwa dalam sehari terdapat dua pasien yang menjadi lumpuh setelah tindakan anestesi spinal menyebabkan ahli anestesi menghentikan penggunaannya. Selang tujuh tahun kemudian, yakni pada tahun 1954, Dripps dan Vandam menjelaskan keamanan anestesi spinal pada lebih dari 10.000 pasien, dan anestesi spinal mulai marak digunakan kembali (Olawin AM, 2020).

Perkembangan awal dari anestesi spinal sejalan dengan perkembangan jarum spinal yang digunakan. Herbert Greene menyadari bahwa kehilangan cairan serebrospinal adalah masalah utama dalam anestesi spinal dan mengembangkan jarum yang lebih kecil dari jarum yang telah ada sebelumnya dan terbukti

menghasilkan insiden komplikasi yang lebih rendah. Pada tahun 1990-an, modifikasi jarum spinal dilakukan kembali oleh Sprotte dan menghasilkan jarum yang digunakan hingga saat ini dengan sebutan *Pencil-point tipped* (Tsen & Hepner, 2006).

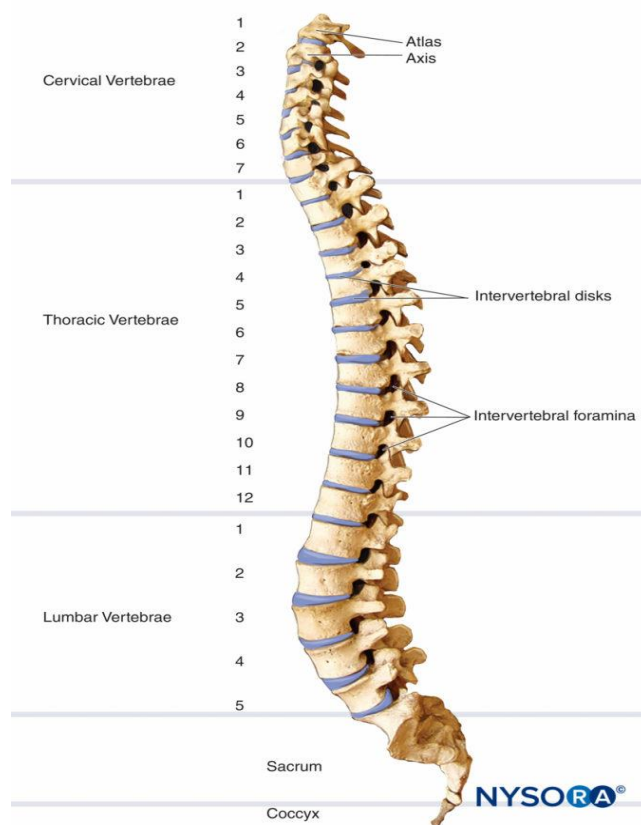
Anestesi spinal telah berkembang pesat sejak tahun 1884. Dari segi peralatan, agen farmakologis hingga pemahaman mengenai anatomi dan fisiologi terus ditingkatkan dan dikembangkan yang membuat anestesi spinal semakin aman. Meskipun demikian, tidak ada teknik yang bebas dari risiko, dan setiap upaya harus dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi pada pasien. Oleh karena itu, mempelajari cara melakukan anestesi spinal dengan baik adalah keterampilan yang sangat berharga yang harus dimiliki oleh semua ahli di bidang anestesi, baik dokter spesialis anestesi maupun perawat penata anestesi.

### **2.1.3 Anatomi Tulang Belakang**

Pemberian anestesi spinal membutuhkan posisi dan pemahaman yang tepat mengenai anatomi tulang belakang. Tujuannya adalah untuk memberikan dosis anestesi tepat ke dalam ruang *sub-arachnoid* atau ruang intratekal. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, anestesi spinal hanya dilakukan di area lumbal, khususnya level lumbal tengah hingga rendah untuk menghindari kerusakan pada sumsum tulang belakang dan juga untuk mencegah obat-obatan yang disuntikkan secara intratekal mengganggu fungsi organ di daerah dada dan serviks bagian atas. (Olawin AM, 2020).

Tulang belakang terdiri dari 7 tulang *cervical*, 12 tulang *thoracal*, 5 tulang *lumbal*, 5 tulang *sacral*, dan 4 segmen tulang ekor. Penamaan pada tulang vertebra berdasarkan posisi relatif dan perbedaan strukturalnya. Vertebra tersusun dengan

sendi dan ligament yang menyambungkan, dan ruang berongga yang melewatinya disebut kanal tulang belakang. Kanal ini berisi sumsum tulang belakang. Ujung ekor dari medulla spinalis disebut konus medullaris dan biasanya berada di batas bawah dari badan vertebra lumbal pertama atau kedua. Letak konus medullaris pada orang dewasa rata-rata berada pada sepertiga bawah L1. Karena alasan tersebut, penusukan jarum untuk anestesi spinal biasanya dilakukan pada *interspace* L3 – 4 atau L4—5 (Moon et al., 2019). Trauma sumsum tulang belakang lebih mungkin terjadi saat memilih *interspace* yang lebih tinggi, terutama pada pasien obesitas (Broadbent et al., 2000).



**Gambar 2.1** Anatomi Tulang Belakang Manusia (Sumber : Chin, A., & Zundert, A. van. (2019). *THE HISTORY OF ANESTHESIA*. New York School of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>).

Memahami anatomi dermatom sangat penting untuk menentukan tingkat blokade yang diinginkan pada masing-masing pasien. Contohnya, untuk operasi *section caesarea*, sayatan biasanya dibuat dibawah dermatom T10. Namun, cakupan hingga dermatom T4 diperlukan untuk mencegah ketidaknyamanan atau nyeri akibat tarikan peritoneal. Beberapa penanda dermatom yang sesuai adalah; T4 : Puting susu, T7 : *Processus Xiphoideus*, T10 : Umbilicus (Olawin AM, 2020).

Pada tulang belakang terdapat serabut-serabut saraf yang menghubungkan antara otak dan organ-organ dibawahnya. Berikut saraf-saraf yang diblok saat dilakukan spinal anestesi menurut Morgan (2013) :

#### 1. Saraf Spinal

Nervus lumbal bawah, sakral dan koksigea bersama-sama dengan *fillum terminale* membentuk kauda equine, dibagian bawah berakhirnya medulla spinalis. Pada bagian ini anestesi spinal dilakukan karena jarum spinal tidak akan merusak medulla spinalis karena saraf-saraf yang membentuk kauda equine dapat bergerak bebas dalam LCS.

Didalam ruang subarachnoid, saraf spinalis terbagi menjadi serabut-serabut saraf yang lebih kecil dan dibungkus hanya dengan sebuah lapisan piameter. Ini berbeda dengan yang di ruang epidural, yang berupa gabungan saraf besar dengan banyak jaringan penghubung di dalam maupun di luar sarafnya. Hal ini menunjukkan perlunya dosis anestesi yang lebih besar pada epidural daripada spinal anestesi.

#### 2. Saraf Somatik

Saraf somatik mengatur semua gerakan sadar, seperti berjalan, berbicara, dan lain-lain. Semua aktivitas tubuh diatur pada dasarnya melalui jaringan saraf

dengan menghubungkan serabut saraf, yang berasal dari sistem saraf pusat dan membuat sistem saraf perifer. Ada tiga jenis serabut saraf; saraf sensorik, saraf motorik, dan saraf penghubung. Saraf ini diperbolehkan untuk mentransfer impuls sensorik dan motorik dalam sistem saraf.

Spinal anestesi dapat memblok secara luas, baik pada saraf motorik dan sensorik ekstremitas bawah. Sehingga menyebabkan parasthesia dan relaksasi otot rangka yang bersifat reversible serta menimbulkan efek analgesia yang kuat.

### 3. Saraf Simpatik

Sistem saraf simpatik memiliki ganglion yang terletak di sepanjang tulang belakang yang menempel pada sumsum tulang belakang, sehingga memiliki serabut pra-ganglion pendek dan serabut post ganglion yang panjang. Serabut pra-ganglion adalah serabut saraf yang menuju ganglion dan serabut saraf yang keluar dari ganglion disebut serabut post-ganglion. Saraf simpatik terletak di sepanjang thorakolumbal, bekerja mempertahankan tonus otot sadar dan aktivitas saraf motorik sehingga dengan adanya pada vertebra lumbalis, saraf simpatik ikut ter.

### 4. Saraf Parasimpatik

Saraf *afferent* dan *efferent* dari sistem saraf parasimpatik berjalan melalui nervus kranial atau nervus sakralis ke 2, 3, dan 4. Nervus vagus merupakan saraf kranial paling penting yang membawa saraf *efferent* parasimpatik. Saraf parasimpatik terletak di kraniosakral sehingga dengan adanya vertebra lumbal saraf parasimpatik tidak ikut ter. Selama proses spinal anestesi, saraf parasimpatik memiliki peranan dominan sehingga haemodinamik pasien cenderung menurun dan perlu diperhatikan.

#### **2.1.4 Indikasi Anestesi Spinal**

Menurut (Latief et al., 2010), indikasi dari tindakan anestesi spinal adalah sebagai berikut :

1. Pembedahan pada ekstremitas bawah
2. Pembedahan pada daerah panggul
3. Pembedahan urologi
4. Tindakan pembedahan di sekitar rektum – perineum
5. Tindakan pembedahan obstetri – ginekologi
6. Tindakan pembedahan pada abdomen bagian bawah (di bawah umbilicus/pusar)
7. Pada bedah abdomen bagian atas dan bedah pediatrik, dikombinasikan dengan anestesi umum ringan.

#### **2.1.5 Kontraindikasi Anestesi Spinal**

Pada tindakan anestesi spinal terdapat dua macam kontraindikasi, yakni kontraindikasi absolut dan kontraindikasi relatif. Adapun menurut (Chin & Zundert, 2019), kontraindikasi absolut adalah sebagai berikut :

1. Pasien menolak
2. Terjadi infeksi pada lokasi injeksi
3. Pasien mengalami hypovolemia berat atau syok
4. Pasien mengalami alergi
5. Terjadi peningkatan TIK (Tekanan Intra Kranial)

Selanjutnya, menurut (Chin & Zundert, 2019), kontraindikasi relatif dari anestesi spinal adalah sebagai berikut :

1. Koagulopati

2. Infeksi sistemik (sepsis)
3. Kelainan neurologis

Selain tiga hal di atas, terdapat kontraindikasi relatif lain yang dikemukakan oleh (Latief et al., 2010), yakni :

1. Terjadi infeksi pada daerah sekitar injeksi
2. Kelainan psikis
3. Prosedur bedah dengan waktu yang lama
4. Pasien dengan penyakit jantung
5. Pasien mengalami nyeri punggung kronis

#### **2.1.6 Teknik Anestesi Spinal**

Anestesi spinal harus dilakukan dengan prosedur yang tepat agar menurunkan angka komplikasi maupun pemanjangan waktu pulih pasca anestesi spinal. Beberapa diantara prosedur tersebut ialah pemilihan teknik injeksi serta penentuan posisi pasien saat dan setelah obat anestesi spinal disuntikkan. Terdapat dua jenis posisi pasien yang lazim dilakukan untuk anestesi spinal, yakni :

1. Posisi *Lateral Decubitus*

Posisi *lateral decubitus* digambarkan dengan posisi punggung pasien sejajar dengan tepi tempat tidur yang paling dekat dengan ahli anestesi. Pada posisi ini, lutut pasien ditekuk ke arah perut dengan leher diberi bantalan. Sebaiknya ahli anestesi memiliki asisten untuk membantu menahan dan mendorong pasien agar tetap pada posisi ini. Pemilihan posisi *lateral decubitus* bergantung pada lokasi dan posisi pasien selama pembedahan, serta berat jenis obat anestesi (hipobarik, isobarik, hiperbarik) (Chin & Zundert, 2019).





**Gambar 2.2** Pasien dalam posisi *lateral decubitus*. (Sumber : Chin, A., & Zundert, A. van. (2019). *THE HISTORY OF ANESTHESIA*. New York School of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>).

## 2. Posisi Duduk

Posisi duduk ialah posisi yang paling sering digunakan saat melakukan anestesi spinal. Hal ini dikarenakan pada posisi *lateral decubitus*, anatomi tulang belakang tidak simetris ke arah samping seperti pada posisi duduk (Olawin AM, 2020). Posisi duduk juga digunakan dalam kasus ketika pasien mengalami obesitas dan ada kesulitan untuk menemukan garis tengah yang akan menjadi lokasi injeksi obat anestesi. Posisi duduk digambarkan dengan kaki pasien tergantung pada sisi tempat tidur dengan pasien yang memeluk bantal dan mendorong punggung bawah untuk membuka ruang intervertebralis lumbal (Chin & Zundert, 2019). Posisi duduk sesuai untuk anestesi spinal dengan berat jenis hiperbarik.



**Gambar 2.3** Pasien dalam posisi duduk dengan tanda pada L4 – L5. (Sumber : Chin, A., & Zundert, A. van. (2019). *THE HISTORY OF ANESTHESIA*. New York School of Regional Anesthesia.

<https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>).

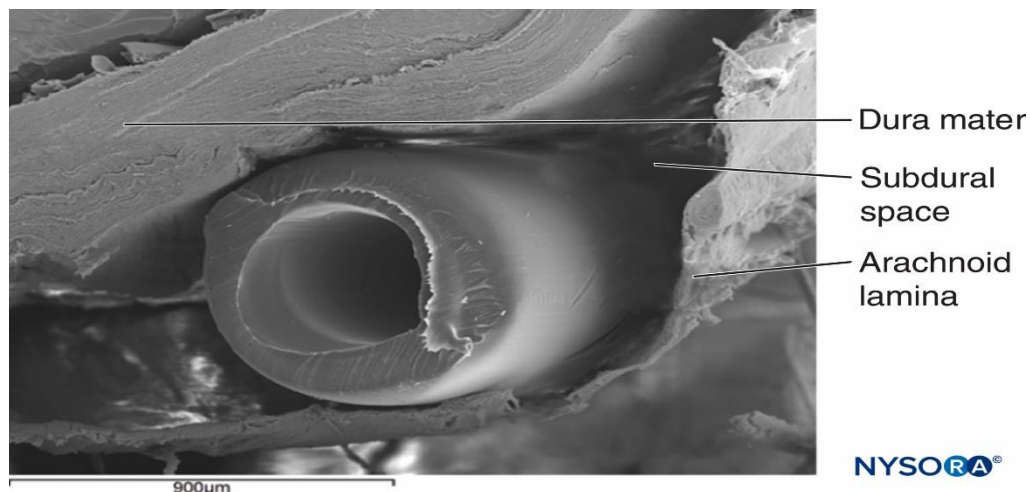
Tujuan dari kedua posisi tersebut sebenarnya sama, yakni untuk membantu menetapkan jalur yang tepat untuk memasukkan obat anestesi pada ruang *subarachnoid*. Kenyamanan pasien harus tetap menjadi hal yang dipertimbangkan saat pemilihan posisi. Setelah posisi pasien telah ditetapkan, lokasi akses jarum diidentifikasi dengan cara palpasi. Hal ini biasanya agak sulit dilakukan pada pasien obesitas karena banyaknya jumlah lemak subkutan di bawah kulit. Terdapat dua jenis teknik injeksi pada anestesi spinal, yakni:

#### 1. Teknik Injeksi *Midline*

Pada pendekatan *midline*, jarum ditempatkan dengan sedikit sudut *cephalad* 10 – 15°. Selanjutnya lapisan anatomi yang dilintasi dari posterior ke anterior adalah kulit → lemak subkutan → ligamentum supraspinous → ligamentum interspinous → ligamentum flavum → dura mater → ruang subdural → arachnoid mater → ruang subarachnoid. *Cerebrospinal fluid* (CSF) akan mengalir apabila obat jarum berhasil mencapai ke dalam ruang yang diinginkan. Apabila sudah terdapat CSF yang mengalir, injeksikan obat anestesi secara perlahan dengan kecepatan kurang dari 0,5 mL/detik (Chin & Zundert, 2019).

#### 2. Teknik Injeksi *Paramedian*

Pendekatan *paramedian* dapat dilakukan apabila pasien mengalami kesulitan dalam melenturkan tulang belakang. Ketika menerapkan teknik *paramedian*, lapisan anatomi yang dilalui dari posterior ke anterior adalah kulit → lemak subkutan → otot paraspinoos → ligamentum flavum → dura mater → ruang subdural → arachnoid mater → ruang subarachnoid. Posisi jarum harus sedikit miring ke arah medial dan cephalad (Chin & Zundert, 2019).



**Gambar 2.4** Ruang subdural (Sumber : Chin, A., & Zundert, A. van. (2019). *THE HISTORY OF ANESTHESIA*. New York School of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/techniques/neuraxial-and-perineuraxial-techniques/spinal-anesthesia/>).

### 2.1.7 Pengaruh Anestesi Spinal pada Tubuh

Respon terhadap anestesi spinal ditentukan oleh pengaruhnya pada saraf *afferent* dan *efferent* somatik dan visceral. Saraf somatik berhubungan dengan persarafan sensorik dan motoric, sedangkan saraf visceral berhubungan dengan saraf otonom. Berikut sistem dalam tubuh yang terpengaruh ketika dilakukan anestesi spinal menurut (Latief et al., 2010) :

#### 1. Sistem Kardiovaskuler

Pada anestesi spinal tinggi terjadi penurunan aliran darah jantung dan penghantaran (supply) oksigen miokardium yang sejalan dengan penurunan tekanan arteri rata-rata. Penurunan tekanan darah yang terjadi sesuai dengan tinggi blok simpatis, makin banyak segmen simpatis yang terblok makin besar penurunan tekanan darah.

#### 2. Sistem Respirasi

Pada anestesi spinal blok motorik yang terjadi 2-3 segmen di bawah blok sensorik, sehingga umumnya pada keadaan istirahat pernafasan tidak banyak

dipengaruhi. Tetapi apabila blok yang terjadi mencapai saraf frenikus yang mempersarafi diafragma, dapat terjadi apnea.

### 3. Sistem Genitourinari

Blokade saraf simpatis *afferent* (T5 – L1) berakibat dalam peningkatan tonus *sphincter* yang menyebabkan retensi urin. Retensi urin post spinal anestesi dapat mengalami pemanjangan karena S2 dan S3 berisi serabut-serabut otonom kecil dan paralisisnya terlambat lebih lama daripada serabut-serabut sensoris dan motoris yang lebih besar. Kateter urin harus dipasang jika anestesi dilakukan dalam waktu lama. Menurut (Potter & Perry, 2011), normalnya dalam waktu 6-8 jam setelah anestesi, kontrol fungsi berkemih pasien akan kembali normal, tergantung pada jenis pembedahan.

### 4. Sistem Gastrointestinal

Serabut-serabut simpatis pada intestinum (T5 – L1) bersifat inhibitor terhadap usus, menurunkan peristaltik, tidak ada efek terhadap oesofagus, memelihara tonus *sphincter* dan menentang aksi nervus vagus. simpatis (T5 – L1) yang disebabkan anestesi spinal menyebabkan kontraksi usus halus meningkat karena tonus vagus dominan.

### 5. Sistem Endokrin

Spinal anestesi tidak merubah fungsi endokrin atau aktifitas metabolik saat operasi, kecuali peningkatan sedikit gula atau penurunan katekolamin. Tiap jalur *afferent* dan *efferent* atau keduanya, bertanggungjawab terhadap penghambatan perubahan endokrin dan metabolik oleh stress operasi.

## 6. Sistem Muskuloskeletal

Selain mempengaruhi kelima sistem tersebut, spinal anestesi juga mempengaruhi sistem muskuloskeletal, spinal anestesi menyebabkan parasthesia hingga relaksasi otot-otot ekstremitas bawah akibat adanya blokade motorik dan sensorik dengan menghambat transmisi impuls nyeri dan menghilangkan tonus otot rangka. Blok sensoris menghambat stimulus nyeri somatik atau visceral, sedangkan blok motorik menyebabkan relaksasi otot. Efek anestesi lokal pada serabut saraf bervariasi tergantung dari ukuran serabut saraf tersebut dan apakah serabut tersebut bermielin atau tidak, serta konsentrasi obat anestesi yang diberikan (Morgan et al., 2013).

### 2.1.8 Komplikasi Anestesi Spinal

Chin & Zundert (2019) membagi komplikasi yang diakibatkan oleh anestesi spinal ke dalam tiga kelompok, yakni komplikasi minor, komplikasi *moderate*, dan komplikasi mayor. Komplikasi minor dari anestesi spinal adalah sebagai berikut :

1. *Nausea and Vomitting* (mual dan muntah)
2. Hipotensi
3. Menggigil
4. Gatal-gatal
5. Retensi urin
6. Gangguan pendengaran ringan sementara

Adapun yang tergolong kedalam komplikasi *moderate* ialah :

1. *Postdural Puncture Headache* (PDPH)
2. Kegagalan anestesi spinal

Komplikasi mayor akibat pemberian anestesi spinal diantaranya :

1. Trauma jarum suntik secara langsung
2. Infeksi (abses, meningitis)
3. Sindrom kauda equine
4. Iskemia pada sumsum tulang belakang
5. *Vertebral canal hematoma*
6. Arachnoiditis
7. Cedera saraf tepi
8. Anestesi spinal total
9. Kolaps kardiovaskuler
10. Kematian

Pemilihan jenis perawatan yang tepat harus ditetapkan untuk membantu menghindari komplikasi akibat pemberian anestesi spinal. Meskipun banyak komplikasi terjadi dengan insiden yang sangat rendah, tidak ada salahnya untuk selalu waspada dan tidak pernah meremehkan sekecil apapun keluhan yang dialami oleh pasien pasca anestesi spinal.

### **2.1.9 Penatalaksanaan Pasca Operasi dengan Anestesi Spinal**

Pada pasien setelah dilakukan tindakan *operative* akan kembali ke perawatan pasca operasi di ruang pemulihan atau *recovery room*. Ruang pemulihan merupakan ruangan untuk observasi sebelum pasien dipindahkan ke bangsal atau masih memerlukan perawatan intensif di ICU. Perawatan pasca operatif memerlukan pengawasan penuh karena setelah tindakan operasi dan efek obat anestesi yang masih tersisa menyebabkan tubuh belum kembali ke fisiologi tubuh yang sempurna. Pada ruang pemulihan atau *recovery room* perawat harus memeriksa kembali informasi perioperative secara relevan, mengkaji status terakhir

klien serta membuat dan mengimplementasikan rencana tindakan asuhan keperawatan yang efektif (Mangku & Senapathi, 2010).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Anestesiologi dan Terapi Intensif dan dikutip dari Finucane (2007), pasien pasca operasi khususnya dengan anestesi spinal yang berada di ruang pemulihan perlu dipantau terkait beberapa hal berikut:

1. Observasi tanda-tanda vital yang meliputi tekanan darah, frekuensi nadi, frekuensi nafas, dan suhu tubuh. Suhu tubuh perlu benar-benar dijaga agar tetap normal karena pasien pasca anestesi spinal rentan mengalami *shivering* (menggigil).
2. Pemeriksaan saturasi oksigen menggunakan *pulse oximeter*
3. Monitor hemodinamik pasien meliputi tekanan darah dan denyut jantung untuk menghindari terjadinya komplikasi berupa hipotensi yang dapat terjadi akibat anestesi spinal terutama dengan blokade yang tinggi.
4. Memantau pemulihan aktivitas motorik ekstremitas bawah dengan menggunakan *Bromage Scale*. Pasien pasca anestesi spinal dapat dipindahkan ke bangsal perawatan apabila telah mencapai skor 2.
5. Memantau produksi urin dan kepatenan kateter guna menghindari terjadinya retensi urin sebagai komplikasi dari anestesi spinal akibat menurunnya tonus otot yang berada di bawah umbilicus.
6. Melakukan pemantauan status cairan yakni pada asupan dan haluaran, status infus *intravena* (jenis cairan, jumlah tetes per menit, dan kepatenan slang) serta tanda-tanda dehidrasi atau kelebihan cairan.
7. Memeriksa luka area operasi yang terdiri dari kondisi balutan, jumlah,

tipe, dan warna produksi drain (bila ada).

8. Mengkaji kenyamanan pasien yaitu kemungkinan timbulnya rasa pusing pasca anestesi spinal ataupun rasa nyeri (tipe, lokasi, dan keparahan).

## **2.2 Pulih dari Anestesi Spinal**

### **2.2.1 Pengertian Pulih dari Anestesi Spinal**

Pulih dari anestesi merupakan bangun dari efek obat anestesi setelah proses pembedahan dilakukan (Barone et al., 2004). Lamanya waktu yang dapat dihabiskan oleh pasien di ruang pemulihan tergantung kepada berbagai faktor termasuk durasi dan jenis pembedahan, teknik anestesi, jenis obat dan dosis yang diberikan, serta kondisi umum pasien (Nurzallah, 2015).

### **2.2.2 Penilaian Waktu Pulih dari Anestesi Spinal**

Salah satu dampak dari dilakukannya anestesi spinal ialah pasien akan kehilangan kemampuan untuk menggerakkan ekstremitas bawahnya. Hal ini diakibatkan oleh obat anestesi yang memblokade kemampuan motorik ekstremitas bawah pasien. Penentuan hambatan waktu pulih motorik setelah dilakukannya anestesi spinal menggunakan skor Bromage yang dimodifikasi. Pengukuran tersebut menilai secara kualitatif dan kuantitatif mengenai penyebaran dan intensitas hambatan motorik pada ekstremitas bawah, dengan mengadopsi dari Bromage, yang menggunakannya untuk menentukan keadekuatan anestesi epidural pada operasi abdominal (Bromage PR, 1978).

Menurut (Ervina, 2014), *Bromage score* merupakan suatu cara menilai perkembangan pergerakan kaki paska operasi dengan spinal anestesi. Gerakan itu merupakan kemampuan seseorang untuk bergerak secara bebas dengan menggunakan koordinasi sistem saraf dan muskuloskeletal. Kemampuan bergerak



secara bebas di dalam lingkungan merupakan dasar kehidupan normal. Keterbatasan kemampuan bergerak secara normal (bebas) dan spontan dapat mempengaruhi semua area fisik maupun psikologis (Potter & Perry, 2011).

Setelah operasi selesai, masa pulih hambatan motorik pasien dicatat mulai saat pasien tidak dapat menggerakkan kaki dan tidak dapat memfleksikan lutut sampai pasien mampu memfleksikan lutut dengan gerakan bebas di kaki yang disimbolkan dengan skor 2 pada *Bromage Score* yang dimodifikasi. Penilaian *Bromage Score* bisa dilakukan oleh dokter spesialis anestesi maupun perawat anestesi sampai pasien mampu menggerakkan ekstremitas bawah secara penuh. Adapun penilaian derajat blok motorik menggunakan *Bromage Score* yang dimodifikasi dibedakan menjadi 4 skala seperti terlihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.1** *Bromage Score* yang dimodifikasi

Skor	Kriteria	Tingkat Blok
0	Gerakan penuh atau tidak ada hambatan	Nihil (0%)
1	Hanya mampu memfleksikan lutut dengan gerakan bebas dikaki	Parsial (33%)
2	Belum mampu memfleksikan lutut dengan gerakan bebas di kaki	Hampir lengkap (66%)
3	Kaki tidak bisa digerakkan dan lutut tidak bisa difleksikan, hambatan motorik komplit	Lengkap (100%)

Sumber : Santpur, M., Kahalekar, G., Saraf, N., & Losari, A. (2016). Effect of intravenous dexmedetomidine on spinal anaesthesia with 0.5% hyperbaric bupivacaine in lower abdominal surgeries: A prospective randomized control study. *Anesthesia: Essays and Researches*, 10(3), 497. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.179319>.

### 2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Hambatan Waktu Pulih Motorik Dari

#### Anestesi Spinal

Menurut Morgan (2013) gerakan otot kaki pasien pasca spinal anestesi pada umumnya dipengaruhi oleh :

1. Obat spinal anestesi

Menurut (Samodro et al., 2011), secara kimiawi obat anestesi lokal dibagi dalam dua golongan besar, yaitu golongan ester dan golongan amide. Perbedaan kimia ini direfleksikan dalam perbedaan tempat metabolisme, dimana golongan ester terutama dimetabolisme oleh enzim pseudo-kolinesterase di plasma sedangkan golongan amide terutama melalui degradasi enzimatis di hati. Obat anestesi lokal yang lazim dipakai di negara kita untuk golongan ester adalah prokain, sedangkan golongan amide adalah lidokain dan bupivakain. Berat jenis obat anestesi lokal mempengaruhi aliran obat dan perluasan daerah yang teranestesi. Pada anestesi spinal bila berat jenis obat lebih besar dari cairan serebrospinal (hiperbarik) maka akan terjadi perpindahan obat ke dasar akibat gravitasi sehingga akan mempengaruhi pergerakan ekstremitas bawah setelah pasien sadar. Jika lebih kecil (hipobarik) maka obat akan berada ditingkat yang sama pada tempat penyuntikan (Gwinnutt & Gwinnutt, 2017). Selain itu dosis obat anestesi dan juga obat adjuvant mempengaruhi lama kerja blokade ekstremitas bawah. Misalnya, bupivakain 0,5 % 5 mg yang dikombinasikan dengan fentanyl 25µg memiliki lama kerja blok sensorik dan motorik yang lebih singkat dibandingkan bupivakain 10 mg (Kurniawan et al., 2015).

Metabolisme tubuh juga berperan penting dalam proses absorpsi, distribusi dan ekskresi obat. Orang dengan gangguan fungsi ginjal dan hepar perlu pemilihan obat anestesi dengan tepat agar tidak memberatkan kerja dari kedua organ tersebut.

Pemilihan obat lokal anestesi berdasarkan durasi dari blok yang dihasilkan. Ada 2 jenis yakni *short acting* berasal dari golongan ester, misalnya prokain dan lidokain, sedangkan untuk *long acting* berasal dari golongan amide, misalnya bupivacaine, ropivacaine dan tetracaine. Golongan amide dikenal baik dalam

memberikan blok sensoris dan motoris, yang sering digunakan di Indonesia adalah obat bupivakain, bupivakain memiliki onset 5 – 8 menit dengan durasi 90 – 150 menit, sedangkan dosis yang digunakan berkisar antara 8 – 10 mg untuk operasi area perineal dan 15 – 20 mg untuk operasi ekstremitas inferior (Alvarado & Warner, 2007).

Penyerapan dan eliminasi obat spinal anestesi dipengaruhi oleh empat faktor yaitu konsentrasi anestesi lokal di CSF, luas permukaan jaringan saraf yang terkena CSF, kadar lemak pada jaringan saraf, dan aliran darah ke saraf. Aliran darah menentukan tingkat eliminasi anestesi lokal di tulang belakang. Semakin cepat aliran darah di sumsum tulang belakang, semakin cepat pula anestesi yang tereliminasi. Hal ini dapat menjelaskan mengapa konsentrasi anestesi lokal lebih besar di posterior sumsum tulang belakang daripada anterior, meskipun anterior lebih mudah diakses oleh ruang *Virchow-Robin*. Setelah anestesi spinal diberikan, aliran darah dapat ditingkatkan atau diturunkan ke sumsum tulang belakang, tergantung pada anestesi lokal tertentu yang diberikan, misalnya tetracaine yang dapat meningkatkan aliran darah tetapi lidocaine dan bupivacaine mengurangnya, serta mempengaruhi eliminasi anestesi lokal (Alvarado & Warner, 2007).

Eliminasi anestesi lokal dari ruang subarachnoid adalah dengan penyerapan vaskular dalam ruang epidural dan ruang subarachnoid. Dalam ruang epidural, penyerapan pembuluh darah dapat terjadi, seperti dalam ruang subarachnoid. Pasokan pembuluh darah banyak terdapat di sumsum tulang belakang dan piamater, karena perfusi pembuluh darah ke sumsum tulang belakang bervariasi, laju eliminasi anestesi lokal juga bervariasi (Alvarado & Warner, 2007).

## 2. Jenis kelamin

Jenis kelamin berperan dalam waktu pulih pasca anestesi spinal karena pemulihan otot pasien bisa dipengaruhi oleh besar kecilnya produksi hormon seks, yaitu androgen dan testosteron. Pada wanita, hormone yang paling besar memegang peranan adalah hormon estrogen, androgen, dan progesteron. Estrogen merupakan bentukan dari androstenidion (hormon seksual pria yang utama) yang dihasilkan di ovarium. Dalam tubuh wanita, jumlah estrogen dan progesterone lebih dominan dibanding jumlah androgen dan testosteron (hormone pada pria), sebaliknya untuk pria, hormon androgen dan testosteron juga lebih dominan dibanding hormone esterogen dan progesteron. Hormon androgen dan testosteron akan menyebabkan laki-laki lebih cepat pemulihannya daripada perempuan, hal ini dikarenakan laki-laki mempunyai hormon androgen dan testostosterone sekitar 20 kali lebih banyak daripada perempuan. 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 tapi dapat juga membantu gerakan otot dan mempertahankan stamina fisik (Basuki, 2014).

### 3. Umur

Lansia lebih peka terhadap obat anestesi dan efek samping karena perubahan fisiologis seperti menurunnya fungsi ginjal dan metabolisme hati, menurunnya jumlah lemak tubuh, berkurangnya sirkulasi darah sehingga metabolisme obat menurun. Sehingga 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 metabolisme obat anestesi.

#### 4. Berat Badan/Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh adalah alat atau cara yang sederhana untuk mengetahui status gizi pasien yang banyak digunakan di rumah sakit. Indeks Massa Tubuh (IMT) didefinisikan dengan berat badan (dalam satuan kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam satuan meter) (Liu et al., 2016). Indeks Massa Tubuh digunakan untuk memantau status gizi orang dewasa berusia 18 tahun ke atas, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (Supriasa, 2016).

Menurut Arisman (2014), Indeks Massa Tubuh dihitung menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{[\text{Tinggi badan (m)}]^2}$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan FAO/WHO, yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Disebutkan bahwa batas ambang normal untuk laki-laki adalah: 20,1 – 25,0; dan untuk perempuan adalah : 18,7 – 23,8. Untuk kepentingan pemantauan dan tingkat defisiensi kalori ataupun tingkat kegemukan, lebih lanjut FAO/WHO menyarankan menggunakan satu batas ambang antara laki-laki dan perempuan. Ketentuan yang digunakan adalah menggunakan ambang batas laki-laki untuk kategori kurus tingkat berat dan menggunakan ambang batas pada perempuan untuk kategori gemuk tingkat berat. Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalam klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009). Pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Batas ambang Indeks Massa Tubuh

	<b>Kategori</b>	<b>IMT</b>
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). *PEDOMAN PRAKTIS MEMANTAU STATUS GIZI ORANG DEWASA*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Dikutip dari (Azmi et al., 2019), berat badan dan tinggi badan pasien menjadi penting karena menunjukkan latar belakang rasial atau nutrisi. Indeks Massa Tubuh (IMT) mempunyai pengaruh terhadap pencernaan, metabolisme, atau ikatan protein. Durasi aksi obat anestesi lokal secara umum berhubungan dengan larutan lemak. Hal ini dikarenakan obat anestesik yang larut dalam lemak akan berakumulasi (menumpuk atau menimbun) dalam jaringan lemak yang akan berlanjut dilepaskan dalam periode waktu lama. Ini biasanya terjadi pada pasien obesitas (Morgan et al., 2013).

#### 5. Status Fisik Pra Anestesi (ASA)

Kemampuan toleransi terhadap efek obat abestesi sangat bergantung pada normalnya repirasi dan sirkulasi, fungsi hemostatic dari hepar, endokrin, dan saraf pusat. Oleh karena itu, untuk dapat mengetahui dan menilai semua yang tersebut di atas, ASA (*American Society of Anesthesiologist*) membuat klasifikasi status fisik dari pasien yang akan menjalani prosedur pembedahan. Tujuan dari sistem ini ialah untuk mengevaluasi tingkat keparahan penyakit pasien atau keadaan fisik sebelum memilih anestesi atau sebelum melakukan operasi.

Pasien yang akan menjalani proses pembiusan dan pembedahan dapat dikategorikan dalam beberapa kelas status fisik. Status fisik diklasifikasikan

menjadi 6 kelas menurut (American Society of Anesthesiologists, 2019), yaitu ASA I sampai dengan ASA 6, yang dirangkum dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Klasifikasi Satus Fisik ASA

Klasifikasi ASA	Definisi	Contoh
ASA I	Pasien sehat	Sehat, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol
ASA II	Pasien dengan gangguan sistemik ringan	Gangguan sistemik ringan, tanpa batasan aktivitas fungsional. Contohnya termasuk (namun tidak terbatas pada): perokok aktif, peminum alkohol, wanita hamil, obesitas ( $30 < \text{BMI} < 40$ ), Diabetes Mellitus atau Hipertensi terkontrol.
ASA III	Pasien dengan gangguan sistemik berat	Gangguan sistemik berat, dengan keterbatasan fungsional. Satu atau lebih penyakit moderat/sedang, hingga penyakit berat. Contohnya termasuk (namun tidak terbatas pada): Diabetes Mellitus atau Hipertensi tidak terkontrol, PPOK, obesitas ( $\text{BMI} \geq 40$ ), hepatitis, ketergantungan alkohol, implant alat pacu jantung, pengurangan fraksi ejeksi, ERS (End Stage Renal Disease) yang menjalani hemodialisis secara teratur, bayi prematur, riwayat $>3$ bulan dari MI, CVA, TIA, CAD.
ASA IV	Pasien dengan penyakit sistemik berat yang mengancam jiwa	Contohnya termasuk (namun tidak terbatas pada): $<3$ bulan riwayat MI, iskemia jantung yang sedang berlangsung atau disfungsi katup yang berat, penurunan fraksi ejeksi, sepsis, DIC, ESRD yang tidak menjalani dialisis secara teratur.
ASA V	Pasien sakit berat yang kemungkinan tidak selamat tanpa operasi	Kemungkinan tidak bertahan hidup $>24$ jam tanpa tindakan operasi, kemungkinan meninggal dalam waktu dekat (kegagalan multiorgan, sepsis dengan keadaan hemodinamik yang tidak stabil, hipotermia, koagulopati tidak terkontrol).
ASA VI	Pasien dengan <i>brain dead</i> yang organnya akan diambil untuk didonorkan	

Sumber : American Society of Anesthesiologists. (2019). *ASA Physical Status Classification System*. <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>.

## 6. Posisi tindakan spinal anestesi

Posisi tindakan spinal anestesi dibedakan menjadi dua, yakni posisi miring (lateral dekubitus) dan posisi duduk. Pada posisi tidur miring atau lateral dekubitus, tusukan jarum spinal anestesi yang dilakukan pada *interspace* L3 – L4 akan terjadi blok lebih tinggi daripada posisi duduk. Apabila pada posisi duduk, dengan tusukan spinal anestesi pada *interspace* L3 – L4 akan dipengaruhi oleh gravitasi dan sifat obat bupivakain 0,5 % (hiperbarik), obat akan segera turun pada lumbosakralis sampai dengan sacrum, sehingga nervus tersebut lebih sedikit terkena obat spinal anestesi menyebabkan obat akan terkonsentrasi pada daerah sakralis mengenai nervus cutaneus femoralis posterior pada S1 – S2, nervus pudendus pada S2 – S3, *nervus analis* (rectalis) inferior pada S3 – S4, *nervus koksigea* pada S4 – S5 dan *nervus anokoksigea* pada *sacrum 5 koksigea*.