

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sejarah Spinal Anestesi**

Spinal anestesi pertama kali ditemukan pada Tahun 1885 oleh leonard corning, seorang ahli saraf di new york. Beliau bereksperimen dengan memasukan obat pada saraf tulang belakang anjing, kemudian ia melihat anjing tersebut kehilangan rasa sakit, meskipun disayat dengan pisau. Eksperimen awal leonard corning, membawa perubahan penting di bidang kedokteran anestesi dan sampai saat ini teknik spinal anestesi sangat bermanfaat di dunia kesehatan untuk menolong pasien dikamar operasi.

Sejak anestesi spinal *subarchnoid block* (SAB) diperkenalkan oleh august bier (1898) pada praktis klinis, teknik ini telah digunakan dengan luas untuk 21 anestesi regional, terutama untuk operasi pada daerah bawah umbilikus. Kelebihan utama teknik ini adalah kemudahan dalam tindakan, peralatan yang minimal, memiliki efek minimal pada biokimia darah, menjaga level optimal dari analisa gas darah, pasien tetap sadar selama operasi dan menjaga jalan nafas, serta penanganan pasca operatif dengan *analgesia* yang minimal(kresnoadi, 2023).

#### **2.2 Spinal Anestesi**

##### **2.2.1 Pengertian**

Spinal anestesi atau *subarachnoid blok* (SAB) adalah salah satu teknik anestesi regional yang dilakukan dengan cara menyuntikkan obat anestesi local ke dalam ruang *subarachnoid* untuk mendapatkan *analgesia* setinggi dermatom tertentu dan relaksasi otot rangka. Untuk dapat memahami spinal anestesi yang menghasilkan blok simpatis, blok sensoris dan blok motoris maka perlu diketahui neurofisiologi saraf, mekanisme kerja obat anestesi Lokal Pada *subarachnoid* Dan komplikasi yang dapat

ditimbulkannya. Derajat anestesi yang dicapai tergantung dari tinggi rendah lokasi penyuntikan, untuk mendapatkan *blockade* sensoris yang luas, obat harus berdifusi ke atas, dan hal ini tergantung banyak faktor antara lain posisi pasien selama dan setelah penyuntikan, barisitas dan berat jenis obat. Berat jenis obat lokal *anesthesia* dapat diubah– ubah dengan mengganti komposisinya, hiperbarik diartikan bahwa obat lokal anestesi mempunyai berat jenis yang lebih besar dari berat jenis cairan serebrospinal, yaitu dengan menambahkan larutan glukosa, namun apabila ditambahkan nacl atau aqua destilata akan menjadi hipobarik (Asri et al., 2024).

### **2.2.2 Anatomi Tulang Belakang**

Tulang punggung (columna vertebralis) terdiri dari 7 vertebra servikal, 12 vertebra thorakal, 5 vertebra lumbal, 5 vertebra sacral (menyatu pada dewasa) dan 4 vertebra koksigeal (menyatu pada dewasa). Medula spinalis diperdarahi oleh spinalis anterior dan spinalis posterior. tulang belakang biasanya bentuk-bentuk ganda c, yang cembung anterior di daerah leher dan lumbal. unsur ligamen memberikan dukungan struktural dan bersama-sama dengan otot.

Pendukung membantu menjaga bentuk yang unik. secara ventral, corpus vertebra dan diskus intervertebralis terhubung dan didukung oleh ligamen longitudinal anterior dan posterior. Dorsal, ligamentum flavum, ligamen interspinous, dan ligamentum supraspinata memberikan tambahan stabilitas.



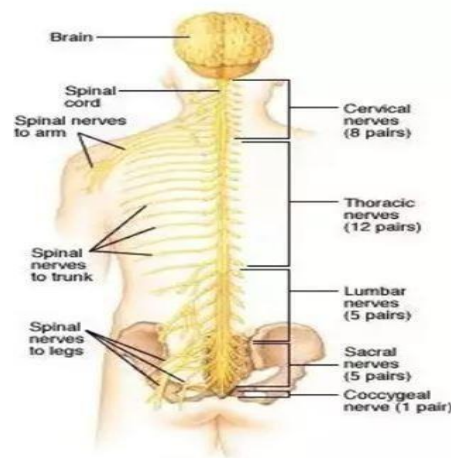
Gambar 2. 1 anatomi tulang belakang (Asmadi, 2023)

### 2.2.3 Anatomi Sistem Saraf Pusat

Sistem saraf pusat (SSP) terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, yang berfungsi sebagai pusat kendali seluruh aktivitas tubuh, baik sadar maupun tidak sadar. Otak, yang dilindungi oleh tengkorak, terbagi menjadi beberapa bagian utama: otak besar (*cerebrum*) yang bertanggung jawab atas fungsi kognitif, sensorik, dan motorik; otak kecil (otak kecil) yang mengatur keseimbangan dan koordinasi gerakan; serta batang otak (*brainstem*) yang mengontrol fungsi otonom seperti pernapasan dan denyut jantung. Selain itu, diensefalon, yang meliputi talamus dan hipotalamus, berperan dalam pengolahan informasi sensorik serta regulasi sistem hormon dan homeostasis.

Sumsum tulang belakang, Yang Dilindungi Oleh Tulang belakang dan meninges,

bertindak sebagai jalur komunikasi utama antara otak dan tubuh melalui serabut saraf sensorik dan motorik. Sistem saraf pusat dilindungi oleh cairan serebrospinal yang berfungsi sebagai peredam guncangan dan penyedia nutrisi, serta didukung oleh jaringan sel pendukung (*neuroglia*) yang menjaga fungsi neuron. Dengan kompleksitasnya, Sistem saraf pusat memungkinkan manusia berpikir, merasakan, bergerak, dan mempertahankan kehidupan secara otomatis melalui berbagai mekanisme saraf.



Gambar 2.2. sistem saraf pusat (Ratno, 2022).

### 2.3 Indikasi Spinal Anestesi

- a. Operasi ektrimitas bawah, meliputi jaringan lemak, pembuluh darah dan tulang.
- b. Operasi daerah perineum termasuk anal, rectum bawah dan dindingnya atau pembedahan saluran kemih.
- c. Operasi abdomen bagian bawah dan dindingnya atau operasi peritoneal.
- d. Operasi obstetrik vaginal deliveri dan *section caesaria*.
- e. Diagnosa dan terapi

### 2.4 Persiapan Dokumen Spinal Anestesi

Persiapan dokumen anestesi tulang belakang mencakup beberapa aspek penting untuk memastikan prosedur berjalan aman dan sesuai standar medis. Dokumen yang

harus disiapkan meliputi.

hal-hal dibawah ini:

- a. Izin dari pasien (informed consent).
- b. Pemeriksaan fisik tidak dijumpai kelainan spesifik seperti kelainan tulang punggung
- c. Pemeriksaan laboratorium anjuran hb, ht, pt (protombin time) dan ptt (partial thromboplastine time).

#### **2.4.1 Persiapan Alat Anestesi Spinal**

- d. Set anestesi spinal steril: (Needle jarum spinal berbagai ukuran 25G,26G, 27G, atau 29G, Introducer needle,Syringe (sprit) 3 ml untuk aspirasi dan injeksi)
- e. Sprit 5 ml atau 10 ml
- f. *Gloves* (sarung tangan) steril
- g. Masker dan penutup kepala (cap)
- h. Kasa steril
- i. Linen steril (drape lubang) untuk menutupi area tindakan
- j. Plaster medis
- k. Penampung limbah medis (safety box)
- l. Monitor tanda vital (NIBP, spo<sub>2</sub>, EKG)
- m. Obat-obatan (misalnya Bupivakain 0,5% heavy atau Lidokain)
- n. Antispetik kulit (betadine)



Gambar 2.3. Jarum Spinal

#### 2.4.2 Prosedur Spinal Anestesi

Dapat dilakukan jika peralatan monitor yang sesuai dan pada tempat dimana peralatan untuk manajemen jalan nafas dan resusitasi telah tersedia. Sebelum memosisikan pasien, seluruh peralatan untuk blok spinal harus siap untuk digunakan, jarum dalam keadaan terbuka, cairan preloading sudah disiapkan. Persiapan alat akan meminimalisir waktu yang dibutuhkan untuk anestesi blok dan kemudian meningkatkan kenyamanan pasien. Adapun prosedur dari anestesi spinal adalah sebagai berikut (morgan, 2014):

Inspeksi dan palpasi daerah lumbal yang akan ditusuk (dilakukan ketika kita visite pre-operatif), sebab bila ada infeksi atau terdapat tanda kemungkinan adanya kesulitan dalam penusukan, maka pasien tidak perlu dipersiapkan untuk spinal anestesi.

o. Posisi Pasien :

1) Posisi Lateral.

Pada Umumnya Kepala Diberi Bantal Setebal 7,5-10cm, Lutut Dan Paha Fleksi Mendekati Perut, Kepala Ke Arah Dada.



Gambar 2.4. Posisi Lateral

## 2) Posisi Duduk.

Dengan Posisi Ini Lebih Mudah Melihat Columna Vertebralis, Tetapi Pada Pasien-Pasien Yang Telah Mendapat Premedikasi Mungkin Akan Pusing Dan Diperlukan Seorang Asisten Untuk Memegang Pasien Supaya Tidak Jatuh. Posisi Ini Digunakan Terutama Bila Diinginkan Saddle Block.



Gambar 2.5. Posisi Duduk

## 3) Posisi Prone

Jarang Dilakukan, Hanya Digunakan Bila Dokter Bedah Menginginkan Posisi Jack Knife Atau Prone



Gambar 2.6. Posisi Prone

- a. Kulit Dipersiapkan Dengan Larutan Antiseptik Seperti Betadine, Alkohol, Kemudian Kulit Ditutupi Dengan “Doek” Bolong Steril.
- b. Cara Penusukan

Pakailah jarum yang kecil (no. 25, 27 atau 29). Sehingga untuk mengurangi komplikasi sakit kepala (PDPH=*post dural puncture headache*), dianjurkan dipakai jarum kecil. Penarikan stylet dari jarum spinal akan menyebabkan keluarnya likuor bila ujung jarum ada di ruangan subarachnoid. Bila likuor keruh, likuor harus diperiksa dan spinal *analgesia* dibatalkan. bila keluar darah, tarik jarum beberapa mili meter sampai yang keluar adalah likuor yang jernih. Bila masih merah, masukkan lagi styletnya, lalu ditunggu 1 menit, bila jernih, masukkan obat anestesi lokal, tetapi bila masih merah, pindahkan tempat tusukan. Darah yang mewarnai likuor harus dikeluarkan sebelum menyuntik obat anestesi lokal karena dapat menimbulkan reaksi benda asing (meningismus) (Kresnadi, 2023).

#### 2.4.3 Keuntungan dan Kerugian Spinal Anestesi

Keuntungan dan kerugian spinal anestesi memiliki beberapa keuntungan, antara lain memberikan anestesi yang cepat dan efektif dengan dosis obat yang lebih kecil dibandingkan anestesi umum, sehingga mengurangi risiko toksisitas obat. Teknik ini juga menghindari risiko komplikasi saluran napas seperti aspirasi dan laringospasme serta memungkinkan pasien tetap sadar selama prosedur. Selain itu, spinal anestesi dapat memberikan analgesia pascaoperasi yang lebih lama dan



mengurangi kebutuhan opioid, sehingga mempercepat pemulihan. Namun, teknik ini juga memiliki beberapa kerugian, seperti risiko hipotensi akibat vasodilatasi, bradikardia, serta nyeri kepala pasca tusukan dural (*post-dural puncture headache*/PDPH). Komplikasi lainnya meliputi retensi urin, mual, muntah, dan dalam kasus yang jarang terjadi, cedera saraf atau infeksi pada area tindakan. Oleh karena itu, pemilihan pasien dan teknik yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan manfaat serta meminimalkan risiko dari spinal anestesi (Asri et al., 2024).

#### **2.4.4 Komplikasi Spinal Anestesi**

Komplikasi anestesi spinal adalah hipotensi, hipoksia, kesulitan bicara, batuk kering yang persisten, mual muntah, nyeri kepala setelah operasi, retensi urine dan kerusakan saraf permanen (Asri et al., 2024).

### **2.3 Post Dural Puncture Headache**

*Post dural puncture headache* (PDPH), atau nyeri kepala pasca blok lumbal atau blok spinal adalah sakit kepala yang sering berlokasi Di Daerah Frontal Dan Oksipital, Terjadi Akibat Adanya Kebocoran Dari Cairan Serebrospinal Melalui Lubang Di Duramater Akibat Penusukan Jarum Anestesi.

PDPH Pertama Kali Dideskripsikan Oleh August Bier Tahun 1898 Dan Didefinisikan Sebagai Nyeri Kepala Setelah Intervensi Terapeutik Dan Diagnostik Ruang Epidural Atau Spinal (Fitriani Retno et al., 2021).

Sampai saat ini ada dua teori mengenai terjadinya PDPH. teori pertama menyebutkan bahwa kebocoran yang berkelanjutan dari cairan serebrospinal menyebabkan berkurangnya cairan dari kompartmen intrakranial. Teori yang kedua menyebutkan bahwa kebocoran cairan serebrospinal menyebabkan terjadinya hipotensi intrakrani. .

#### **2.3.1 Patofisiologi PDPH**

Sakit kepala pasca tusukan *dural* (*Post-Dural Puncture Headache*/PDPH) terjadi akibat kebocoran cairan serebrospinal (CSF) setelah lapisan dura mater tertusuk

jarum spinal. Kebocoran ini menyebabkan berkurangnya volume dan tekanan cairan serebrospinal (CSF), yang mengakibatkan otak mengalami tarikan ke bawah akibat gravitasi, menegangkan struktur saraf dan pembuluh darah di dalam kepala. Untuk mengkompensasi kehilangan volume cairan serebrospinal (CSF), tubuh merespons dengan melebarkan pembuluh darah otak, yang kemudian menyebabkan sakit kepala yang khas, yaitu nyeri yang memburuk saat berdiri dan berkurang saat berbaring. Faktor-faktor seperti ukuran jarum yang digunakan, teknik penusukan, serta karakteristik individu pasien juga berpengaruh terhadap risiko PDPH (Bezov et al., 2010).

### **2.3.2 Faktor yang mempengaruhi PDPH**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya PDPH pada seseorang adalah umur, jenis kelamin, kehamilan, riwayat PDPH, ukuran jarum, bentuk ujung jarum, orientasi bevel terhadap serat duramater, banyaknya usaha pungsi lumbal, dan sudut kemiringan (*bevel*) pada pungsi lumbal (Fitriani Retno et al., 2021).

Wanita hamil memiliki resiko tinggi terhadap kejadian PDPH karena terjadinya peningkatan jumlah cairan ke intrakranial yang disebabkan oleh penekanan aorta abdominal oleh janin. Usia produktif yaitu antara 18-40 Tahun juga memiliki resiko tinggi terjadinya PDPH disebabkan karena elastisitas dari serat duramater yang masih sensitif terhadap nyeri. Pasien dengan riwayat PDPH sebelumnya mempunyai resiko tinggi untuk menderita nyeri kepala berulang (Asri et al., 2024).

Kejadian PDPH mungkin paling sering jika penusukan terjadi pada lapisan dura yang paling tipis, tetapi ahli anestesi tidak mungkin mengarahkan penusukan dura pada lapisan yang paling tebal. Terdapat beberapa kelompok pasien yang memiliki resiko tinggi terjadinya PDPH dibandingkan yang lainnya. Khususnya pasien muda dan pasien obstetri dan mereka yang mengalami PDPH sebelumnya memiliki resiko tinggi terjadinya gejala tersebut (Asri et al., 2024).

Terdapat perbedaan pendapat tentang efek gender, dimana suatu penelitian mengatakan ternyata gender tidak mempengaruhi kejadian PDPH, bahkan disuatu

penelitian mengatakan bahwa wanita tidak hamil lebih mudah mengalami PDPH dibandingkan wanita hamil. Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi terjadinya PDPH adalah ahli anestesi (Asmadi, 2023).

Jika spinal anestesi dipilih untuk pasien yang beresiko sebaiknya dipilih teknik anestesi yang lebih tepat. Penusukan yang berulang-ulang harus dihindari. Selalu gunakan jarum spinal yang kecil. Tetapi jarum spinal yang paling kecil (29G) lebih sulit untuk digunakan dan harganya lebih mahal dibandingkan jarum yang lebih besar (Asmadi, 2023).

Namun ahli anestesi harus selalu menggunakan jarum spinal yang sudah lazim mereka gunakan untuk menghindari kesulitan dalam melakukan penusukan. Jarum modern 27G, pencil point merupakan jarum yang cukup mudah untuk digunakan dan menawarkan keseimbangan yang optimal antara kemudahan penusukan dan insidensi komplikasi. Dengan jarum modern, cairan serebrospinal tampak lebih cepat keluar dan tidak mengganggu prosedur. Saat ini jarum spinal 27G Whitacre sudah rutin digunakan untuk spinal anestesi (Fitriani Retno et al., 2021).

### **2.3.3 Tanda Dan Gejala PDPH**

Tanda dan gejala PDPH biasanya bermanifestasi sebagai sakit kepala, postural frontal, frontotemporal, atau oksipital dan menyebar ke leher dan bahu, memberat saat kepala digerakan dan posisi tegak dan membaik dalam posisi terlentang. PDPH terjadi dalam 48 jam setelah pungsi *dural*. Sakit kepala dan sakit punggung merupakan gejala dominan yang berkembang setelah pungsi *dural*. 90% sakit kepala akan terjadi dalam 3 hari setelah prosedur berlangsung, dan 66% mulai dalam 48 jam. Jarang, sakit kepala berkembang antara 5 sampai 14 hari setelah prosedur (Fitriani Retno et al., 2021).

Gejala-gejala yang menyertai biasanya mual, muntah dan leher kaku. Gejala lainnya yaitu keluhan mata seperti fotofobia dan diplopia, dan keluhan pendengaran seperti tinitus, vertigo dan hiperakusis. Kasus pertama diplopia setelah pungsi *dural* dilaporkan oleh Quincke lebih dari 100 Tahun yang lalu. Diplopia atau kelumpuhan otot luar mata setelah pungsi *dural* telah dilaporkan, terutama dalam

literatur neurologi dan oftalmologi. Diplopia biasanya terjadi 4 – 10 hari setelah pungsi *dural* tetapi dapat bermanifestasi sampai akhir minggu ketiga. Pemulihan secara umum dapat diharapkan dalam dua minggu sampai delapan bulan, meskipun kasus menetap jarang dilaporkan. Naulty et al membagi PDPH menjadi dua fase. Yang pertama adalah

PDPH yang relatif ringan. Biasanya timbul 36 – 48 jam setelah anestesi. Fase kedua, atau yang disebut juga sebagai PDPH klasik, timbul 3 – 4 hari setelah anestesi, dengan nyeri kepala berat yang tidak bisa hilang dengan analgesik. Sedangkan lybecker et al membagi PDPH menjadi ringan, moderat dan berat (Ratno, 2022).

#### **2.3.4 Penatalaksanaan PDPH**

Penatalaksanaan *post dural puncture headache* (PDPH) mencakup pendekatan konservatif hingga tindakan invasif. Manajemen awal PDPH bersifat konservatif, yaitu dengan posisi pasien terlentang, meningkatkan hidrasi, konsumsi kafein, serta pemberian analgesik oral seperti paracetamol atau nsaid. Kafein digunakan untuk menyempitkan pembuluh darah intrakranial, yang dapat mengurangi sakit kepala. Jika gejala tetap bertahan, epidural blood patch (EBP) menjadi terapi definitif dengan tingkat keberhasilan 75-90%. Prosedur ini dilakukan dengan mencukupi darah pasien sendiri ke ruang epidural, yang membantu menutup kebocoran cairan serebrospinal (CSF) dan mengurangi gejala pdph (Ratno, 2022).

Selain itu, teknik sphenopalatine ganglion block (SPGB) juga menjadi alternatif non-invasif dalam penanganan PDPH. Teknik ini melibatkan pemberian anestesi lokal menggunakan kapas lidi yang ditempatkan di posterior nasofaring, di dekat ganglion sphenopalatina, yang berperan dalam regulasi nyeri kepala. Studi menunjukkan bahwa sphenopalatine ganglion block (SPGB) dapat mengurangi gejala PDPH lebih cepat dibandingkan metode lainnya, meskipun efektivitasnya masih bervariasi antar pasien. Jika metode konservatif dan sphenopalatine ganglion block (SPGB) tidak berhasil, epidural blood patch (EBP) tetap menjadi pilihan utama. Namun pendekatan manajemen PDPH tetap harus disesuaikan dengan kondisi klinis pasien,

faktor risiko, serta respon terhadap terapi yang diberikan(Ratno, 2022).

## **2.5 Penelitian Terdahulu**

Penelitian mengenai *post dural puncture headache* (PDPH) telah menjadi topik yang signifikan dalam bidang anestesiologi, terutama terkait dengan penggunaan anestesi tulang belakang. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Turnbull dan Shepherd (2020) mengungkapkan bahwa PDPH merupakan komplikasi yang umum terjadi setelah prosedur anestesi tulang belakang, dengan insiden yang bervariasi antara 1% hingga 34%. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan ukuran jarum dan teknik anestesi yang tepat untuk meminimalkan risiko terjadinya PDPH. Selain itu, penelitian oleh Kassiuw dan Nugroho (2020) menunjukkan bahwa penggunaan jarum berukuran lebih kecil dapat mengurangi kejadian PDPH, serta menyoroti hubungan antara riwayat PDPH sebelumnya dengan peningkatan risiko terjadinya nyeri kepala pasca anestesi tulang belakang. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa pasien dengan riwayat PDPH memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk mengalami gejala serupa setelah prosedur.