

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian (Penelitian, Tahun)	Desain dan Metodologi	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Gambaran kejadian <i>Post Operative Nausea and Vomiting</i> (PONV) pasca tindakan Dilatasi Kuretase dengan Anestesi Umum di RSIA B pada Tahun 2019	Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional, dengan metode total sampling	Hasil penelitian didapatkan dari 139 pasien, sebanyak 16 sampel (11.5%) yang memakai jenis obat anestesi intravena mengalami kejadian <i>Postoperative Nausea and Vomiting</i> (PONV)	Persamaan dalam penelitian ini adalah untuk menggambarkan kejadian PONV pada pasien yang menjalani anestesi TIVA.	Perbedaan penelitian ini adalah variabel, jumlah sampel, dan lokasi penelitian
2	Gambaran Kejadian <i>Postoperative Nausea and Vomiting</i> (PONV) pada Pasien dengan Anestesi Umum di RSUP DR. M. Djamil Padang (Fitrah, 2019)	Desain penelitian ini adalah menggunakan observasional deskriptif	Hasil penelitian didapatkan sebanyak 18 dari 80 pasien (22,5%) yang dilakukan anestesi umum mengalami kejadian PONV	Persamaan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kejadian PONV pada pasien dengan anestesi inhalasi	Perbedaan penelitian ini adalah variabel, jumlah sampel, dan lokasi penelitian
3	Faktor risiko mual dan muntah pasca operasi setelah pencabutan impaksi molar ketiga (Hasegawa et al., 2021)	Desain penelitian ini adalah menggunakan <i>cross sectional</i>	Hasil penelitian didapatkan 182 pasien yang menjalani disimpaksi gigi molar ketiga dengan anestesi umum sekitar 12,6% (n=23) pasien mengalami PONV,	Persamaan penelitian ini adalah untuk mengetahui kejadian PONV pada pasien dengan anestesi umum	Perbedaan penelitian ini adalah variabel, jumlah sampel, dan lokasi penelitian
4	Risk of postoperative nausea and vomiting in hip and knee arthroplasty: a prospective cohort study after spinal anaesthesia including intrathecal morphine (Moraitis et al., 2020)	Metode penelitian ini adalah studi kohort observasional prospektif	Hasil penelitian didapatkan 99 pasien yang menjalani penggantian pinggul/lutut dengan anestesi spinal Sekitar 46% (n=46) pasien mengalami PONV,	Persamaan penelitian ini adalah untuk mengetahui kejadian PONV pada pasien dengan anestesi spinal	Perbedaan penelitian ini adalah variabel, jumlah sampel, dan lokasi penelitian

B. Landasan Teori

1. Anestesi

Anestesi berasal dari bahasa Yunani. An- yang bermakna “tidak, atau tanpa” dan aesthesos, yang maknanya “persepsi, mampu untuk merasakan”. Secara umum, anestesi adalah penghilang perasaan sakit ketika operasi dan prosedur lain yang menyebabkan rasa sakit pada tubuh. Oliver Wendell Holmes pertama kali menggunakan istilah anestesi pada tahun 1948 untuk mengetahui keadaan tidak sadar karena anestesi. Analgesia yaitu tindakan memberi obat supaya rasa nyeri hilang tanpa membuat pasien kehilangan kesadaran (Adi P, 2021).

Anestesi adalah cabang kedokteran yang berkaitan dengan pengobatan mati rasa, nyeri, kecemasan dan penyakit lainnya untuk membuat pasien merasa nyaman. Ilmu ini mempelajari metode untuk mempertahankan hidup pasien ketika pasien "meninggal sementara" karena obat atau anestesi (Wijayana et al., 2022).

A. Anestesi Inhalasi

Anestesi inhalasi adalah bentuk anestesi umum di mana kombinasi anestesi inhalasi dalam bentuk gas dan/atau cairan yang mudah menguap diberikan langsung ke udara yang dihirup oleh agen anestesi. kombinasi gas anestesi dan O₂ masuk setelah dihirup, mengisi seluruh rongga paru-paru, dan kemudian menyebar dari alveoli ke kapiler paru sesuai dengan karakteristik bentuk masing-masing obat anestesi yang digunakan. Konsentrasi minimum obat anestesi atau fraksi uap dalam alveoli yang

memiliki efek analgesik pada pasien digunakan sebagai ukuran efektivitas anestesi inhalasi, umumnya dikenal sebagai MAC (*minimal alveolar concentration*) (Wijayana et al., 2022). Teknik anestesi umum inhalasi dibagi menjadi tiga kategori: teknik inhalasi masker wajah, teknik inhalasi LMA, inhalasi endotrakeal (PET) dengan pernapasan spontan dan inhalasi pipa endotrakeal pernapasan terkontrol (PET) (Timor et al., 2020).

1) Farmakologi anestesi inhalasi

Anestesi inhalasi diambil dan diekskresikan melewati paru-paru. Mekanisme anestesi ini sangat kompleks dan mungkin mengikut sertakan banyak protein membran dan saluran ion. Efek yang terjadi yang utama pada anestesi inhalasi terkait dengan konsentrasi obat di SSP (sistem saraf pusat). Anestesi inhalasi memengaruhi sistem kardiovaskular dan saluran pernapasan, tetapi pada tingkat yang berbeda-beda. Faktanya, anestesi inhalasi yang berbeda menghasilkan anestesi dengan cara yang berbeda (Rehatta et al., 2019).

a) Farmakokinetika

Farmakokinetika dalam anestesi inhalasi terjadi 4 fase, yaitu proses absorpsi, distribusi, metabolisme (biotransformasi) dan ekskresi (Wijayana et al., 2022) :

1) Absorpsi

Penggunaan gas anestesi yang semakin besar, semakin besar perbedaan antara konsentrasi alveolar, konsentrasi inspirasi, dan semakin

pelan laju induksi. Proses penyerapan gas anestesi dalam darah, curah jantung dan perbedaan tekanan parsial antara alveoli dan kapiler.

2) Distribusi

Distribusi anestesi inhalasi dipengaruhi oleh difusi gas anestesi ke dalam jaringan. Faktor yang mempengaruhi proses difusi gas anestesi ke dalam jaringan adalah kecepatan darah yang mengalir ke jaringan, koefisien gas anestesi dalam jaringan darah dan tekanan parsial gas anestesi yang berbeda dalam darah jaringan.

3) Eliminasi

Eliminasi yaitu penghilangan zat aktif dari dalam tubuh. Penghentian anestesi inhalasi mengganggu proses pemulihan setelah efek anestesi. Eliminasi meliputi biotransformasi, kehilangan transkutan dan ekskresi. Sekresi N₂O dari jaringan ke paru-paru sangat cepat sampai O₂ dan CO₂ alveolar diencerkan dan dapat menyebabkan hipoksia difus. Rute utama ekskresi anestesi inhalasi adalah ekshalasi melalui alveoli. Beberapa penyebab yang dapat mempercepat induksi dan mempercepat eliminasi: Respirasi, aliran gas murni yang tinggi, volume sirkulasi kecil, penyerapan rendah dalam sistem sirkulasi dan mesin anestesi, kelarutan rendah, aliran darah otak tinggi dan ventilasi yang lebih baik.

B. Total Intravenous Anesthesia (TIVA)

1) Definisi TIVA

TIVA (total anestesi intravena) yaitu anestesi umum ketika induksi dan pengendalian anestesi dicapai hanya dengan perpaduan anestesi

intravena tanpa anestesi inhalasi. Anestesi umum, Tiva berfungsi mencapai empat komponen triase anestesi, yaitu ketidaksadaran, analgesia, amnesia, dan relaksasi otot.

Teknik pemberian obat hipnotik, analgesik dan relaksan otot yang merupakan komponen dari TIVA dapat dilakukan dengan beberapa cara (Iqbal & Ngurah, 2014), yaitu:

- 1) IV intermiten.
- 2) Infus berkelanjutan dengan syringe pump atau lainnya.
- 3) Dengan tujuan (TCI) *controlled infusion system* tercapai.

2) Prinsip Farmakologi TIVA

Rancangan teknik infus TIVA didasarkan pada dua persamaan penting, yang diatur oleh laju infus dosis utama dan dosis pemeliharaan. Tetapi, ada beberapa kelemahan dalam perhitungan di atas karena plasma bukanlah tempat kerja obat yang diberikan secara intravena, tetapi tempat kerja obat terjadi pada otak (biofase). Untuk menggapai biofase, obat menyebar melalui sel darah ke otak. Pada waktu yang bersamaan, bahan aktif didistribusikan kembali pada bagian tubuh lainnya. Hal ini karena loading dose yang dibutuhkan untuk mencapai efek farmakologis yang diinginkan biasanya tidak mampu dihitung dari jumlah distribusi obat asli (terutama jumlah darah), namun harus berdasarkan jumlah distribusi obat yang sudah dicapai keseimbangan oleh biofasenya (Iqbal & Ngurah, 2014).

Ketika obat diberikan sebagai infus cepat, efek farmakologis terjadi secara bersamaan, tetapi evaluasi efek obat dalam bentuk hipotensi dan menit ventilasi EEG tidak selamanya sebanding lurus dengan cepat naik turunnya konsentrasi obat dalam plasma. Ini menggambarkan 'histeresis dalam pengaruh konsentrasi dengan efek obat. Dalam studi yang secara terus-menerus mengukur hubungan antara konsentrasi obat plasma dan efek yang ditimbulkan, yaitu tepat agar menghubungkan kandungan obat plasma dengan efek yang dihasilkan dalam biofase dan kemudian menghitung jumlah pemberian fraksi pengaruh tersebut. Untuk mencapai dosis obat yang optimal, ahli anestesi harus mengetahui dosis obat yang optimal. Dokter maupun penata anestesi harus mengerti lama kerja maksimum obat saat memberikan obat anestesi TIVA ini (Iqbal & Ngurah, 2014).

3) **Induksi Anestesi TIVA**

Faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan induksi antara lain dosis dan kombinasi obat yang dipakai. Cepat lambatnya rasa sedatif ditentukan dengan volume obat di otak. Pendakian cepat biasanya dikaitkan dengan efek samping yang signifikan yaitu tekanan darah yang menurun, frekuensi nadi menurun, dan gangguan dalam bernafas. waktu yang dibutuhkan untuk memulai anestesi tergantung pada seberapa banyak gradien konsentrasi darah dengan otak, semakin lama. Pemindahan obat pada tubuh ke tempat kerja disebut dengan proses difusi yang diperlukan untuk proses pemindahan (Adi P, 2021).

Kecepatan infus merupakan faktor penentu besar kecilnya dosis induksi. Tingkat infus ditujukan untuk mendapatkan volume yang dibutuhkan di tempat tindakan dapat mengakibatkan ketidaksadaran, namun onsetnya akan lambat. Hilangnya kesadaran bersifat sementara dan berlangsung selama konsentrasi target di area yang terpengaruh tetap ada. Tingkat infus yang cepat menghasilkan durasi ketidaksadaran yang lebih lama, namun memiliki dampak yang besar karena penggunaan dosis induksi yang lebih tinggi. Penyebab fluktuasi dosis induksi disebabkan adanya individu yang dipengaruhi oleh usia, gender, curah jantung, merokok, jenis obat, dan riwayat medis (Iqbal & Ngurah, 2014).

4) Pemeliharaan dengan TIVA

Pada anestesi sekarang ini, agar mencapai efek klinis yang diinginkan, konsentrasi obat hipnotis dan analgetik dititrasi, yang bisa diukur dengan efek pada sistem kardiovaskular. Dengan kebanyakan bius intravena, meningkatkan kedalaman anestesi dapat mengakibatkan bradikardi dan hipotensi (kecuali ketamin). Tapi, dari seluruh tanda bius yang tidak mencukupi, gerakan yang disebabkan oleh pasien mendominasi. Titrasi infus yang diberikan harus dapat mencegah munculnya stimulus yang dapat menyebabkan pasien bergerak (Adi P, 2021).

Secara umum, obat dosis tinggi diperlukan selama intubasi pasien dan obat dosis kecil selama persiapan pembedahan dan draping.

Sesaat sebelum sayatan, laju infus harus dinaikkan lagi. Kemudian, titrasi dosis obat disesuaikan dengan keadaan klinis, hemodinamik dan respon otonomi selama waktu pembedahan.. Jika respons ini belum tercapai, ahli anestesi harus mempertimbangkan pengurangan laju infus hingga 15-20% (Adi P, 2021).

Saat menggunakan teknik TIVA, opioid dimaksudkan sebagai penyesuaian dosis analgetik di tempat kerja, sedangkan titrasi infus hipnotis harus diberikan sesuai yang dibutuhkan individu dan kebutuhan pasien. Keadaan stimulasi bedah dalam akhir operasi, pada area operasi ditutup, dokter atau penata anestesi wajib menurunkan kecepatan infus hipnotis dan analgetik supaya pernapasan spontan yang adekuat kembali (Iqbal & Ngurah, 2014).

5) Obat anestesi TIVA

Menurut Rehatta, et al., dalam (Helfi et al., 2021) obat anestesi TIVA berdasarkan efeknya dibagi menjadi beberapa golongan yaitu sebagai berikut :

a) Golongan/kelompok benzodiazepine

Kelompok ini sama dengan kelompok barbiturat yaitu mengikat reseptor sistem saraf pusat, hanya saja terdapat perbedaan dari segi lokasi. Kelompok obat ini yang paling umum yaitu diazepam dan midazolam, yang memiliki efek tersedasi dan relaksasi.

Tabel 2. 2 Daftar Obat Benzodiazepine

Agen	Penggunaan	Rute	Dosis (mg/kg)
Diazepam	Premedikasi	Oral	0.2-0.5
	Sedasi	Intravena	0.04-0.2
Midazolam	Premedikasi	Intramuskular	0.07-0.15
	Sedasi	Intravena	0.01-0.1
	Induksi	Intravena	0,1-0,4

Sumber : (Adi P, 2021).

b) kelompok barbiturat

Barbiturat paling umum dipakai termasuk thiopental, thiamylal, dan methohexital. Semuanya tersedia dalam bentuk serbuk natrium dan diencerkan dengan NaCl isotonic (0,9%) untuk menghasilkan 2,5% thiopente, 1–2% methohexital, dan 1–2% larutan tiamilal.

c) Ketamine

Ketamin adalah agen anestesi dengan sifat antagonis N-metil-d-aspartat (NMDA). Dosis sub anestetik ketamin mencegah sensitisasi sentral, perkembangan toleransi opioid akut, dan hiperalgesia. Derivat phencyclidine ini tersedia dalam kombinasi racemic. Efek letamin bermacam-macam pada SSP, membendung reflek polisinaptik di medulla spinalis dan neurotransmitter eksitasi di area khusus pada otak. Ketamine memiliki respon IV $\leq \frac{1}{2}$ menit, efek tertinggi 60 detik dan onset kerja 5-15 menit.

d) Golongan etomidat

Secara farmakologis, etomidate yaitu hipnotis dengan tidak adanya efek analgesik. Pada miokardium, curah jantung, dan aliran darah perifer atau paru, tidak terlalu berpengaruh terhadap dosis terapeutik yang diberikan. Manfaat etomidat dalam elektrofasiokrap mencakup peningkatan awal amplitudo alpa, kemudian diikuti aktivitas

yang menurun secara bertahap dan pada dosis tinggi menyebabkan supresi berat. Farmakokinetik : efek etomidat dimulai setelah $\frac{1}{2}$ - 1 menit, respon maksimumnya adalah 60 detik/1 menit dan durasi efeknya adalah 3 > 10 menit.

e) Propofol

Farmakologis propofol adalah obat IV mengakibatkan induksi singkat dengan aktivitas eksiratori yang minimum. Obat ini mempunyai karakteristik penyebaran yang luas dan eliminasi yang singkat. Pemakaian propofol untuk induksi anestesi umum dengan injeksi IV 1-2,5 mg/kg. Propofol mengganggu respon hemodinamik, laringoskopi dan intubasi pada tindakan anestesi. Farmakokinetik : memiliki respon obat ini 40 detik, efek puncak 60 detik, dengan omset yang didapatkan 5-10 menit.

f) Golongan opiat

Opiat bekerja secara sinergis dengan sebagian besar hipnotik dalam teknik TIVA. Selama pengobatan TIVA, usaha dalam menghambat respon tubuh terhadap rangsangan bedah bergantung pada penggunaan obat ini. Petidine banyak diberikan secara IV. Petidine memiliki respon sedatif, dan analgesik .

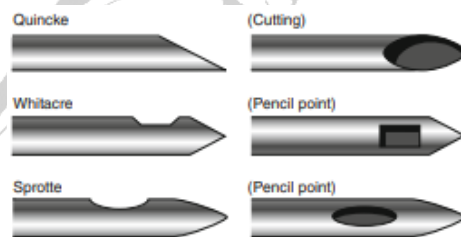
C. Anestesi Spinal

1) Definisi Anestesi Spinal

Anestesi spinal yaitu sebagai cara yang bisa dibilang sebagai analgesik karena menghambat rasa sakit dan memungkinkan pasien untuk

dalam keadaan kesadaran penuh. Dengan demikian, teknik ini tidak memenuhi kriteria triase anestesi, karena cuma menghambat rasa sakit. Apabila obat hipnotif atau sedatif diberikan selain anestesi spinal, hal ini disebut sebagai keseimbangan anestesi, yaitu itu milik triad anestesi. Dalam prosedur ini, anestesi lokal disuntikkan ke dalam ruang subarachnoid dan inisiasi konduksi impuls saraf diblokir dengan menghalangi aliran ion (Pincus, 2019).

2) Jarum Anestesi spinal



Gambar 2. 1 Macam-macam Jenis Jarum Anestesi (Turnbull & Aleshi, 2015).

Jarum spinal anestesia tersedia dalam beberapa jenis. Pada umumnya jarum yang digunakan dalam anestesi spinal diklasifikasikan berdasarkan jarum dengan ujung runcing, dan jarum dengan ujung tumpul. Jarum Quincke yaitu jarum untuk mengiris dengan lubang tusukan diujungnya yang memiliki ujung bevel. Jarum Whitacre mempunyai lubang tusukan pada sebelah samping dan memiliki ujung yang tumpul seperti pensil. Jarum Sprotte, yaitu jarum dengan lubang tusukan dibagian samping yang memiliki mulut jarum yang lebih panjang dan bukaan diujungnya.

Jarum non-pemotong memiliki kelebihan untuk mengalirkan CSF atau *Cerebrospinal fluid* dengan lebih lancar dibandingkan jarum pemotong karena ukurannya yang lebih kecil. Semua jarum dirancang dengan stilet untuk menghindari keluarnya jejak jaringan dan potensi kontaminasi ruang intratekal (Turnbull & Aleshi, 2015).

3) Teknik Anestesi Spinal

Secara teknis, anestesi spinal dapat dibagi menjadi beberapa fase: Persiapan, posisi, proyeksi dan penindikan.

a. Persiapan

Pada fase persiapan, informed consent harus sudah disetujui terlebih dahulu. Seperti semua anestesi, riwayat pra operasi dan pemeriksaan fisik menyeluruh harus mengidentifikasi kontraindikasi absolut dan relatif untuk anestesi spinal. Perhatian khusus harus difokuskan pada riwayat kondisi kardiovaskular, neurologis, dan hematologi yang dapat menghalangi penempatan blok neuraksial (Turnbull & Aleshi, 2015).

Seperti halnya induksi anestesi umum, monitor diterapkan sebelum penempatan blok tulang belakang. Mencakup monitor ASA standar, termasuk manset tekanan darah noninvasif dan oksimetri nadi. Ketika EKG dan kapnografi tidak diterapkan, itu harus selalu tersedia. Pemberian obat anti-kecemasan atau opioid, oksigen tambahan biasanya dianjurkan. Peralatan darurat termasuk suction, peralatan jalan napas canggih, agen induksi, dan obat vasoaktif harus selalu tersedia. Akses intravena harus

dibuat dan mudah diakses untuk pemberian premedikasi atau obat dan cairan vasoaktif darurat (Turnbull & Aleshi, 2015).

b. Posisi

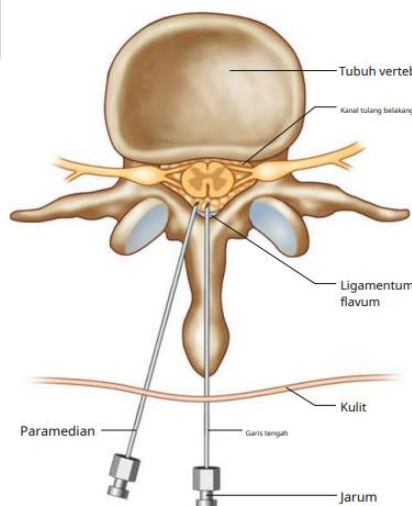
Posisi pasien sangat penting dalam keberhasilan tindakan spinal anestesi. Posisi spinal anestesi dapat dilakukan dalam posisi duduk, lateral, atau tengkurap. Terdapat 2 posisi yang biasa dipakai dalam tindakan anestesi spinal, yaitu posisi tidur miring dan posisi duduk. Posisi miring dapat mempermudah dalam memberikan obat penenang saat dibutuhkan dan sedikit lebih nyaman. Dalam segi untuk mengidektifikasi garis tengah, posisi duduk dapat diambil. Posisi harus dipilih untuk mengoptimalkan penempatan yang berhasil, kenyamanan dan keamanan pasien, dan penyebaran anestesi untuk menutupi target bedah yang sesuai. Pertimbangan juga dapat diberikan pada posisi bedah yang diperlukan (Turnbull & Aleshi, 2015).

c. Proyeksi dan Puncture (menusuk)

Lokasi yang seringkali diambil dalam tindakan insersi jarum yaitu L2-L3, L3-L4, atau L4-L5. Apabila lokasi untuk insersi sudah dipilih, kulit dan jaringan lunak di atas titik masuk yang dimaksud dibius dengan anestesi lokal, biasanya menggunakan lidokain. Banyak teknik melibatkan penempatan awal jarum pengantar ke dalam ligamen spinosus di mana jarum tulang belakang kaliber lebih kecil dimasukkan. Saat jarum dimajukan secara perlahan sampai ada perubahan karakteristik resistensi

saat jarum tulang belakang melintasi ligamentum flavum. Ini biasanya diikuti oleh sensasi "pop" klasik saat jarum menembus dura dan memasuki ruang subarachnoid. Kemudian Stylet dilepaskan dan dalam jarum injeksi terdapat aliran bebas CSF yang jernih. Jika CSF tidak mengalir dengan bebas, reorientasi jarum dengan peningkatan 90 ° dapat meningkatkan aliran.

Pendekatan paramedian dapat dilakukan sebagai klasifikasi difus ligamen interspinous atau sebagai tindakan yang diambil dalam menentukan titik suntik. Kulit dinaikkan 1,5 cm samping ke garis tengah untuk proses spinosus yang sesuai. Jarum kemudian ditarik sedikit dan diarahkan ke garis tengah 10 - 15 derajat dari bidang sagital dalam bidang safalomedial (Turnbull & Aleshi, 2015).



Gambar 2. 2 Anestesi Spinal: Pendekatan Garis Tengah dan Paramedian (Turnbull & Aleshi, 2015).

4) Komplikasi Anestesi Spinal

Terdapat beberapa komplikasi dari anestesi spinal, seperti, hipotensi ringan, gatal, kejang, penurunan pendengaran, retensi urine, dan mual-muntah. Sakit kepala pasca pungsi dura (PDPH) dan kegagalan blok juga dapat terjadi walupun kejadian tersebut sangat jarang (Turnbull & Aleshi, 2015).

Turnbull & Aleshi, (2015) juga menjelaskan terkait komplikasi dari anestesi spinal diantaranya :

1) Sakit kepala pasca tusukan dural

Sakit kepala pasca pungsi dura (PDPH) adalah komplikasi paling umum dari anestesi spinal meskipun insidennya telah menurun dengan perkembangan jarum spinal baru yang berukuran lebih kecil. Insiden tertinggi di antara orang dewasa muda dan pasien kebidanan dengan penurunan risiko terkait dengan usia lanjut. Jarum yang lebih kecil dan tidak memotong mengurangi kejadian dari setinggi 5% menjadi kurang dari 1%. Sakit kepala terjadi sebagai akibat dari kebocoran cairan tulang belakang serebral melalui situs tusukan dural. Hal ini menyebabkan penurunan tekanan intradural, dan ketegangan pada meningen dan saraf yang mengakibatkan sakit kepala hebat yang sering hilang dengan berbaring. Kelumpuhan saraf kranial juga dapat terjadi sebagai akibat traksi pada saraf kranial. Meskipun sakit kepala tidak berbahaya, gejalanya bisa sangat melemahkan dan untuk ibu yang baru melahirkan dapat menghambat ikatan ibu-bayi. Manajemen konservatif termasuk istirahat di tempat tidur, hidrasi, dan kafein.

2) Komplikasi Neurologis

Meski cedera neurologis yang serius merupakan komplikasi yang jarang dari anestesi spinal, banyak pasien akan menolak anestesi neuraksial karena takut cedera neurologis. Diantaranya seperti Radikulopati transien, Sindrom cauda equina, ditandai dengan defisit sensorik di daerah perianal, inkontinensia usus dan kandung kemih, dan berbagai defisit motorik, dapat muncul setelah regresi blok.

Arachnoiditis adhesif adalah cedera neurologis yang paling parah. Proses berbahaya ini terjadi beberapa minggu hingga bulan setelah blok tulang belakang dengan perkembangan bertahap defisit sensorik dan motorik pada ekstremitas bawah. Secara patologis ditandai dengan proliferasi dan jaringan parut pada meningen dan vasokonstriksi pembuluh darah medula spinalis.

3) Infeksi

Meningitis bakterial atau aseptik dapat berkembang setelah blok tulang belakang dengan pasien yang mengalami demam, kaku kuduk, dan fotofobia. Indeks kecurigaan yang rendah harus ada untuk ini karena meningitis bakteri memerlukan evaluasi dan pengobatan yang cepat sementara meningitis aseptik sembuh secara spontan. Pemeriksaan mikroskopis cairan tulang belakang serebral menunjukkan leukositosis. Pada meningitis aseptik, pewarnaan gram dan kultur negatif. Ketika kecurigaan klinis hadir, antibiotik harus dimulai saat studi sedang menunggu.

4) Kolaps hemodinamik

Anestesi spinal telah dikaitkan dengan henti jantung pada pasien sehat dengan insiden yang diamati setinggi 6,4 per 10.000 blok. Gejala premonitory sering tidak mendahului banyak dari peristiwa ini. Dipercaya bahwa simpatektomi mendadak menyebabkan penurunan afterload secara tiba-tiba tanpa respon takikardiak kompensasi karena penghambatan serat kardioakselerator. Meskipun henti jantung yang tidak dapat dijelaskan sering terjadi dengan pasien yang usia lebih muda dan sehat, kemampuan bertahan hidup setelah kejadian tampaknya berbanding terbalik dengan usia dan klasifikasi ASA.

5) Blok gagal

Sebuah blok gagal, tambal sulam, atau tidak lengkap yang menghasilkan anestesi yang tidak memadai untuk prosedur bedah dapat memiliki implikasi yang signifikan pada manajemen perioperatif pasien.

Kegagalan dapat dicirikan oleh ketidacukupan dalam luas, kepadatan, dan durasi blok. Ini mungkin terlihat pada saat prosedur atau dapat berkembang selama kasus bedah. Suplementasi dengan infiltrasi anestesi lokal ke dalam bidang bedah, pemberian sedasi atau analgesia intravena, atau konversi ke anestesi umum mungkin diperlukan. Penyebab kegagalan blok tulang belakang termasuk ketidakmampuan yang jelas untuk berhasil mengakses ruang intratekal, pemilihan agen yang buruk, dan posisi pasien yang tidak tepat setelah blok. Lubang jarum noncutting

mungkin tidak sepenuhnya memasuki ruang subarachnoid yang memungkinkan hilangnya agen anestesi ke dalam ruang epidural.

5) Obat Anestesi Spinal

Menurut (Turnbull & Aleshi, 2015) obat anestesi dibagi menjadi tiga golongan yaitu hiperbarik, hipobarik, isobarik.

1. Hiperbarik

Hiperbarik adalah solusi yang paling umum dipilih karena mereka mencapai penyebaran anestesi cephalad yang lebih besar dengan pasien dalam posisi terlentang setelah injeksi. Larutan dibuat hiperbarik dengan penambahan glukosa, seperti bupivakain 0,75% yang umum digunakan dengan glukosa 8,25%. 1% tetrakain dapat diencerkan dengan volume yang sama dengan glukosa 10%. Lidokain pernah tersedia sebagai larutan 5%; Namun, konsentrasi ini tidak lagi dianjurkan mengingat bukti yang cukup besar untuk hubungannya dengan sindrom neurologis transien. Lidokain 2% polos dapat dibuat hiperbarik dengan penambahan 10% glukosa dalam rasio 3-1 (lidokain:glukosa), menghasilkan 1,5% lidokain dengan 7,5% glukosa. Kontur tulang belakang lumbar dan toraks memainkan peran penting dalam distribusi anestesi ketika larutan hiperbarik digunakan. Pada posisi terlentang, injeksi anestesi hiperbarik yang diberikan cephalad ke lordosis lumbal akan mengikuti gravitasi

menuju kyphosis toraks. Menempatkan pasien dalam posisi Trendelenburg dapat menonjolkan efek ini dan menghasilkan blok yang lebih tinggi.

Lordosis serviks membantu mencegah larutan berjalan lebih ke cephalad dan melindungi dari perkembangan tulang belakang total. Posisi pasien segera setelah injeksi dapat dimanfaatkan dengan cara lain. Misalnya, meninggalkan pasien dalam posisi duduk akan menghasilkan blok sadel, sementara meninggalkan pasien dalam posisi lateral dapat menghasilkan blok unilateral.

2. Isobarik

Larutan isobarik digunakan ketika penyebaran anestesi terbatas dari tempat suntikan diinginkan. Namun, solusi isobarik menawarkan lebih sedikit prediktabilitas dalam kisaran blokade segmental. Karena anestesi tidak mendistribusikan seluruh ruang intratekal, sering memberikan blokade motorik yang lebih padat dan durasi yang lama. Solusi isobarik dapat sangat membantu ketika reposisi pasien yang cepat tidak mungkin dilakukan setelah pemberian anestesi intratekal, seperti dengan epidural tulang belakang gabungan ketika waktu diperlukan untuk penempatan kateter di ruang epidural. Solusi epidural yang tersedia secara komersial sering diganti untuk penggunaan intratekal ketika solusi isobarik diinginkan.

3. Hipobarik

Larutan hipobarik biasanya digunakan untuk pembedahan rektal dan perineum bila diberikan dalam posisi pisau lipat, serta pembedahan

tulang belakang bila pengaruh yang diinginkan adalah membuat anestesi “mengambang” ke aspek dorsal kantung dura saat pasien tengkurap. Mungkin juga membantu untuk pasien yang menjalani operasi pinggul unilateral yang tidak dapat berbaring di sisi operasi selama penempatan blok. Blok unilateral dapat dicapai dengan anestesi hipobarik dengan pasien berbaring di sisi nonoperatif. Blok yang dilakukan dengan anestesi hipobarik menunjukkan waktu yang lebih lambat untuk regresi daripada saat blok yang sama dilakukan dengan larutan isobarik. Solusi hipobarik tidak tersedia secara komersial dan harus dicampur oleh praktisi dengan air suling.

Tabel 2. 3 Anestesi Lokal yang Digunakan Untuk Anestesi Spinal

Obat	Kandungan (mg/ml)	Dosis (mg)	Onset(menit)	Durasi (jam)
Lidocain	20	50-100	3-5	1
2-kloroprokain	20-30	40	5-10	1
Bupivakain	5-7,5	4-15	5-10	1-3
Ropivakain	5-10	7,5-15	5-10	1-2,5
Tetrakain	5-10	6-16	5-10	1-4

Sumber : (Turnbull & Aleshi, 2015).

1) Lidokain

Lidokain, anestesi kerja cepat dan pendek, menghasilkan blokade yang intens. Itu pernah menjadi anestesi intratekal yang banyak digunakan; namun, penggunaannya telah dikurangi dengan hubungannya dengan cedera neurologis ketika disuntikkan secara intratekal. Ini pertama kali diidentifikasi pada 1990-an setelah beberapa laporan sindrom cauda equina ketika overdosis lidokain diberikan selama anestesi spinal terus menerus. Segera setelah itu, laporan kerusakan neurologis permanen setelah injeksi tunggal lidokain spinal muncul dalam literatur dan

fenomena itu disebut gejala neurologis sementara (TNS). Sebuah tinjauan Cochrane barubaru ini menemukan hubungan yang kuat antara injeksi lidokain intratekal dengan TNS dengan rasio odds 7,31 (95% CI 4,16-12,86). Tingkat cedera yang serupa juga terlihat pada mepivacaine (Turnbull & Aleshi, 2015).

2) Kloroprokain

Kloroprokain memiliki durasi efektif rata-rata 60 menit untuk anestesi bedah. Onsetnya sebanding dengan bupivakain, sementara regresinya terbukti lebih baik dengan pemulihan fungsi motorik yang lebih cepat dan pelepasan lebih awal dari unit perawatan pasca anestesi. Adapun masalah keamanannya, formulasi anestesi sebelumnya dengan pH rendah dan penambahan antioksidan natrium bisulfit mungkin bertanggung jawab atas cedera neurologis yang terlihat setelah injeksi dosis yang agak besar. Meskipun formulasi baru yang kurang pengawet dievaluasi pada banyak pasien tidak menemukan bukti neurotoksisitasnya, penelitian pada hewan menunjukkan gangguan fungsional dan kerusakan histologis bahkan dengan formulasi bebas pengawet. Untuk alasan ini, penggunaan chloroprocaine secara luas belum diadopsi secara luas (Turnbull & Aleshi, 2015).

3) Bupivakain

Bupivacaine, anestesi intratekal yang paling banyak digunakan, paling sering digunakan sebagai agen yang bekerja lebih lama. Muncul dalam sejumlah formulasi hiperbarik dan polos dengan konsentrasi 2,5

hingga 7,5 mg / ml. Onset terjadi dalam 5-10 menit. Durasi aksi (60-120+mnt) bergantung pada dosis dan juga dipengaruhi oleh baritas larutan (Turnbull & Aleshi, 2015).

4) Ropivakain

Ropivacaine adalah anestesi intratekal yang kurang kuat dan bekerja lebih pendek dibandingkan dengan bupivacaine. Jika dibandingkan pada pasien yang menjalani elektif perut bagian bawah, waktu onset dan luas penyebaran ropivakain sama dengan bupivakain. Namun, waktu untuk regresi blok sensorik, waktu pemulihan blok motorik, dan waktu untuk mobilisasi independen dipersingkat. Ini mungkin terbukti paling bermanfaat di pusat bedah rawat jalan karena kriteria pulang dapat dicapai lebih cepat dengan ropivacaine. Saat ini, ropivacaine hiperbarik tidak tersedia secara komersial dan harus dicampur di samping tempat tidur, sehingga meningkatkan risiko potensi kesalahan pemberian obat (Turnbull & Aleshi, 2015).

5) Tetrakain

Waktu tetrakain untuk regresi blokade sensorik dianggap sebanding, jika tidak sedikit diperpanjang dengan bupivakain. Namun, tetrakain dapat menghasilkan anestesi yang kurang dapat diandalkan dalam skenario klinis tertentu, termasuk rasa sakit yang terkait dengan penggunaan tourniquet. Mengingat temuan ini dan kebutuhan untuk menyusun kembali bentuk kristal obat di samping tempat tidur, tetrakain lebih jarang digunakan sebagai anestesi spinal (Turnbull & Aleshi, 2015).

2. *Post Operative Nausea and Vomiting (PONV)*

a. PONV

PONV yaitu suatu rasa mual dan atau muntah yang dirasakan oleh pasien pada 24 jam setelah pemberian anastesi dan dilakukan operasi (Putra et al., 2021). *Nausea* adalah perasaan subyektif mengeluarkan isi lambung dengan tidak diikuti pergerakan otot ekspulsi saat parah, disertai peningkatan air liur, keluarnya keringat, dan gangguan vasomotor. *Retching* adalah kemauan atau keinginan untuk mengeluarkan isi lambung. Akibat pergerakan spasma dari otot pernafasan dengan tidak diikuti keluarnya isi lambung. *Vomiting* adalah keluarnya isi lambung melewati mulut dan atau hidung. Muntah menyebabkan perut berkontraksi sehingga menyebabkan isi perut dikeluarkan melalui mulut. Kejadian mual dan muntah setelah operasi dapat menyebabkan beberapa komplikasi medis, efek psikologi, terhambatnya fase pemulihan dan pengobatan secara general sehingga dapat menurunkan tingkat kesembuhan setelah operasi dan memberi efek peningkatan pembebanan jumlah biaya perawatan ketika pasien dirawat dirumah sakit (Cing et al., 2022).

b. Pembagian PONV

Menurut asosiasi perawat paska anastesi di Amerika atau ASPAN (dalam Puspitasari V, 2021), PONV dibedakan menjadi tiga yaitu:

a) Mual

- 1) perasaan subyektif pada epigastrium atau tenggorokan bagian belakang

- 2) Aktivitas kortikal sadar
- 3) Kesadaran adanya keinginan untuk muntah
- 4) Tidak adanya pergerakan otot ekspulsif
- 5) Tidak terjadi muntah

b) Muntah

- 1) keluarnya proyektil lambung melewati hidung atau mulut
- 2) Reflek yang dikendalikan oleh batang otak
- 3) Mungkin atau tidak mungkin disertai mual
- 4) Gerakan otot yang terkoordinasi
- 5) Terkait dengan perubahan fisiologis: peningkatan denyut jantung, peningkatan laju pernafasan, berkeringat

c) *Retching*

- 1) Upaya akan terjadinya muntah
- 2) Tidak produktif
- 3) Meliputi dyspnea dan ganguan

Muntah dan retching yaitu perpaduan dari episode emesis.

Menurut ASPAN, PONV dibagi dalam beberapa golongan pembagian berdasarkan waktu terjadinya, yaitu:

a) *Early PONV*

Mual yang disertai atau tidak disertai muntah yang timbul setelah pembedahan karena efek anestesi yang terjadi dalam waktu 2-6 jam sesudah selesai pembedahan, sering ditemukan terjadi dalam ruang pemulihan

b) *Late PONV*

Mual yang disertai atau tidak disertai muntah yang timbul setelah pembedahan karena efek anestesi yang terjadi dalam waktu 6 sampai 24 jam setelah selesai pembedahan, biasanya terjadi pada bangsal paska bedah.

c) *Delayed PONV*

Mual yang disertai atau tidak disertai muntah yang timbul setelah pembedahan karena efek anestesi yang terjadi lebih dari 24 jam paska bedah.

c. Faktor Resiko

Penyebab PONV mungkin terletak pada faktor risiko pada pasien itu sendiri, prosedur pembedahan, prosedur pembedahan yang dilakukan kemudian jenis anestesi yang dipakai. Di bawah ini adalah faktor risiko penyebab dari PONV.

1) Usia

Pasien yang berusia 3 - 50 tahun dapat lebih beresiko mengalami kejadian PONV. Pasien yang berusia lebih dari 51 tahun sudah terjadi kemunduran untuk risiko terjadinya mual muntah. Kejadian ini, mungkin dikarenakan usia pasien tersebut memungkinkan dapat mengendalikan mual muntah lebih mudah dibandingkan pasien yang berusia lebih muda. Selain itu, faktor lain

ditemukan kecenderungan perubahan ke arah respon distonik akut pada pasien yang berusia lebih muda (Karnina & Salmah, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Karimah & Salmah (2022) PONV dipengaruhi oleh kelompok usia. Pengelompokan usia diambil berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh Departemen kesehatan RI tahun 2009.

- 18-24 tahun (masa remaja akhir)
- 25-39 tahun (masa dewasa awal)
- 40-54 tahun (masa dewasa akhir)
- 55-65 tahun (masa lansia awal)

2) Jenis kelamin

Pasien wanita tiga kali lebih mungkin mengembangkan PONV daripada pasien pria. Risiko meningkat pada masa remaja. Pada wanita, Hormon utama yang dapat mengendalikan reseptor dopamin di CTZ (*chemoreceptor trigger zone*) yaitu hormon esterogen. Hal tersebut memicu mual muntah, termasuk gangguan peredaran darah, dan lebih mudah disebarkan oleh reseptor dopamin, karena pada hal ini dopamin disensitisasi oleh esterogen pada darah kemudian meningkatkan frekuensi mual dan muntah pasca bedah (Karnina & Salmah, 2022).

3) Lama Operasi

Pembedahan yang berlangsung lebih dari 60 menit lebih meningkatkan risiko kejadian PONV daripada pembedahan yang berlangsung kurang dari satu jam karena semakin lama pembedahan, ketika pasien terlalu lama terpapar gas anestesi, yang dapat juga menjadi penyebab mual muntah setelah pembedahan. Selain itu juga karena pasien tidak bisa menggerakkan dirinya karena anestesi dan anestesi yang terjadi.

Kurang olahraga bisa membuat kemacetan darah dan pusing, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam sistem vestibular juga dapat terjadi karena kurang olahraga yang bisa membuat kemacetan darah dan pusing. Keseimbangan ini bisa membuat CTZ teraktivasi lebih dalam bersama saraf vestibular, sehingga dapat menyebabkan terjadinya PONV (Karnina R, 2022).

4) Obat anestesi yang digunakan

Menurut (Puspitasari V, 2021), terdapat beberapa penyebab kejadian PONV terkait dengan obat anestesi yang digunakan, diantaranya :

a. Penggunaan Analgetik Opioid

Opioid mengakibatkan emesis dengan cara memberikan stimulasi pada opioid reseptor yang terletak di CTZ. Selain itu, Opioid dapat mengakibatkan berubahnya sistem pencernaan terjadi pergerakan usus menjadi terhambat, menghambat dalam mencerna makanan pada lambung, dan waktu istirahat gastrointestinal menjadi meningkat.

Opioid membuat berubahnya fungsi pencernaan lebih lanjut dengan dengan menyebabkan suara bising usus menjadi menurun dan motilitas. Penurunan pergerakan organisme pada gastrointestinal bisa menyebabkan terjadinya penyumbatan usus pasca bedah. Hal ini membuat usus mengalami penegangan sehingga mengakibatkan mual, dan atau muntah. Gan & Habib (dalam Puspitasari V, 2021).

b. Penggunaan Anestesi Umum

Penggunaan anestesi umum yang menggunakan kombinasi beberapa obat diantaranya penggunaan N₂O, agen anestesi volatil selama pembedahan dan penggunaan analgetik opioid setelah pembedahan dilakukan dapat meningkatkan 5 kali terjadinya mual muntah terbanding dengan jenis anestesi lainnya Gan & Habib (dalam Puspitasari V, 2021).

(Adi P, 2021) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian PONV terkait penggunaan anestesi umum diantaranya :

- 1) Nitrous oxide : Penurunan kemungkinan insidensi PONV yang signifikan ketika pemakaian nitrous oxide di hindari. Ada 3 mekanisme yang telah disarankan atas faktor kontribusi nitrous oxide terhadap PONV, yaitu :
 - a) Sistem saraf simpatis yang terstimulasi dengan melepaskan katekolamin.

- b) Tekanan telinga yang berubah pada bagian tengah yang memicu timbulnya daya tarik pada membran pada round window dan berakibat stimulus pada vestibular.
- c) distensi pada abdomen yang meningkat yang dihasilkan dari pertukaran gas N₂O dengan nitrogen di traktus gastrointestinal saat masker ventilasi.
- 2) Agen Inhalasi : Eter dan siklopropana dapat mengakibatkan peningkatan insidensi PONV dikarenakan meningkatnya ketokolamin endogen. Agen volatile dikaitkan pada kejadian PONV derajat rendah. Efek dari gas anestesi tergantung dari dosis dan sering mengakibatkan early PONV. Gas anestesi merupakan penyebab utama early PONV. Tetapi, tidak memiliki dampak pada late PONV.
- 3) Etomidat : Etomidat yang digunakan terus menerus sebagai bagian dari teknik balanced anesthesia dapat meningkatkan insidensi PONV.
- 4) Ketamin : Penelitian menunjukkan bahwa ketamin yang dipakai sebagai induksi membuat halusinasi, mimpi seperti nyata, dan tingginya kejadian PONV dibandingkan dengan pasien yang diberikan barbiturates dan nitrous oxide.
- 5) Propofol : propofol sangat populer pada pasien anestesi dikarenakan memiliki karakteristik pemulihan yang menguntungkan dan cepat sadar serta menurunkan risiko PONV

- 6) Balanced anesthesia : Dibandingkan dengan anestesi inhalasi dan Total intravenous (TIVA), Balanced anesthesia menggunakan nitrous oxide dan opioid relaxant yang merupakan sering dihubungkan dengan peningkatan insidensi PONV dikarenakan CTZ yang terstimulasi secara langsung.
- 7) Opioid : Opioid mengakibatkan emesis dengan cara memberikan stimulan pada opioid reseptor yang terletak di CTZ.

c. Anestesi Regional

Kejadian mual muntah setelah pembedahan bisa terjadi dalam teknik anestesi regional ketika opiat digunakan untuk anestesi epidural atau intratekal. Ketika tekanan darah menurun, hal ini dapat menyebabkan iskemia dalam batang otak dan saluran pencernaan yang dapat menyebabkan resiko kejadian PONV meningkat. Anwari (dalam Puspitasari V, 2021).

2) Riwayat merokok

Faktor merokok di mana pasien yang tidak merokok membuat resiko terjadinya PONV meningkat dua kali lipat, dibanding dengan pasien yang perokok, hal tersebut karena adanya zat yang terkandung pada rokok tembakau dapat memblokode salah satu reseptor penghambat rasa mual muntah seperti dopamin, kolinergik, dan reseptor neurokinin. Rokok atau tembakau memiliki efek memberi perlindungan pada resiko kejadian PONV disebabkan karena rokok memiliki kandungan nikotin yang dapat meningkatkan kadar synaps

pada dopamin dengan cara jalur GABA adrenergik menjadi terhambat (Fakhrunnisa, 2017).

Garis dasar risiko PONV pada pasien sebaiknya dinilai secara objektif menggunakan nilai yang telah tervalidasi berdasarkan prediktor yang independen. *Apfel score* dan *Koivuranta score* merupakan dua nilai risiko yang sering dipakai.

Apfel score menyederhanakan nilai risiko berdasarkan 4 prediktor, yaitu: jenis kelamin perempuan, riwayat PONV atau mabuk perjalanan, status tidak perokok, dan penggunaan opioid postoperatif. Sedangkan, *Koivuranta score* memiliki 5 prediktor, yaitu: durasi operasi lebih dari 60 menit, berjenis kelamin wanita, riwayat mabuk perjalanan, riwayat PONV, tidak perokok.

Tabel 2. 4 Apfel Score

Faktor resiko	Skor
Wanita	1
Tidak perokok	1
Riwayat PONV	1
<i>Opioid post operative</i>	1
Total	4

Sumber : (Apfel dalam Wardhani et al., 2020).

Untuk mengelompokkan besar kecilnya memprediksi PONV, disimpulkan pada pengelompokan total skor yaitu untuk skor 0-1 = ringan, skor 2-3 = sedang, dan skor 4 = berat.

d. Patofisiologi PONV

Muntah pada pusat bisa dirangsang oleh beberapa perangsang. Diantaranya saraf aferen dalam faring, saluran pencernaan, dan mediastinum, serta aferen pada pusat kortikal. Posisi yang berubah dan

gerakan cepat dan pasien dengan penyakit vestibular yang bergerak dapat menyebabkan muntah dan bisa membuat perhatian utama di unit perawatan pasca anestesi PACU, tetapi terutama pada pengaturan perawatan rawat jalan (Suryani, 2020).

Mekanisme sistem saraf pusat dan perifer menyebabkan berbagai macam respon emesis pada pasien. Mual merupakan perasaan subjektif; sedangkan retching dan muntah merupakan respon objektif. Mekanisme perifer yaitu mual dan muntah muncul dihubungkan dengan penyebab mekanis seperti fisiologi gastrointestinal, dan respon fisiologis gastrointestinal. Sistem saraf pusat dan perifer memiliki peran dalam mekanisme mual dan muntah. Impuls pada aferen dan eferen memberikan tingkatan stimulasi mual dan muntah yang akan dialami pasien. Saraf Vagus merupakan jalur aferen menuju pusat mual muntah di otak (Adi P, 2021).

Distensi mekanik pada usus gastrointestinal memberikan stimulus langsung ke saraf vagus (Saraf Kranial X). Usus yang mengalami distensi dapat diakibatkan oleh udara, N₂O, cairan, atau zat beracun. Saraf vagus mempunyai serabut aferen mencapai ke titik muntah dan ke vestibular yang merupakan bagian pada vestibulocochlear saraf kranial ke 8. Akan mengakibatkan retching dan muntah yang sesudahnya memberikan stimulus sistem saraf simpatis akan menimbulkan gejala meningkatnya denyut nadi, sekresi pada saluran nafas, dan berkeringat (Adi P, 2021).

Jalur neural sistem saraf pusat yang menyebabkan mual muntah merupakan sistem yang rumit dan interaktif. Cortex cerebri, thalamus, hypothalamus, meninges, cerebellum, pons, dan medulla oblongata ikut serta pada titik muntah, keseimbangan dan mabuk perjalanan. Penelitian mengindikasikan terdapat nukleus spesifik pada formasi retikular merupakan tempat penting untuk menghasilkan emesis, termasuk juga kelompok nuklear respiratorius, dan nukleus pada traktus soliter (NST). CTZ berada pada medulla oblongata di dasar ventrikel ke 4 area otak yang bernama area postrema. Cerebellum dan sistem vestibular sangat berdekatan dengan CTZ pada dasar pons. Terdapat berbagai macam jalur yang dapat mempengaruhi CTZ, secara perifer maupun sistem pusat. NST berhubungan dengan area postrema yang terdapat blood brain barrier yang terletak diantara dua struktur tersebut (Karnina R, 2022).

Reseptor-reseptor CNS berhubungan dengan mual dan muntah berkaitan dengan pusat muntah pada otak. Area CNS neuroanatomi yang memiliki reseptor-reseptor yang berkaitan. Reseptor yang terletak di area postrema dan CTZ yaitu, dopamine tipe 2 (D2), substansi P neurokinin tipe 1 (NK1), serotonin 5- hydroxytryptamine tipe 3 (5HT3), dan reseptor cholinergic muscarinic (M1). Dan di NST terdapat mu, 5HT3, dan reseptor NK1. Serta reseptor muscarinic (M3 dan M5), cholinergic (M1) dan reseptor histamin (H1) terletak di sistem vestibular (Karnina R, 2022).

e. Penatalaksanaan PONV

Tabel 2. 5 Penatalaksanaan PONV

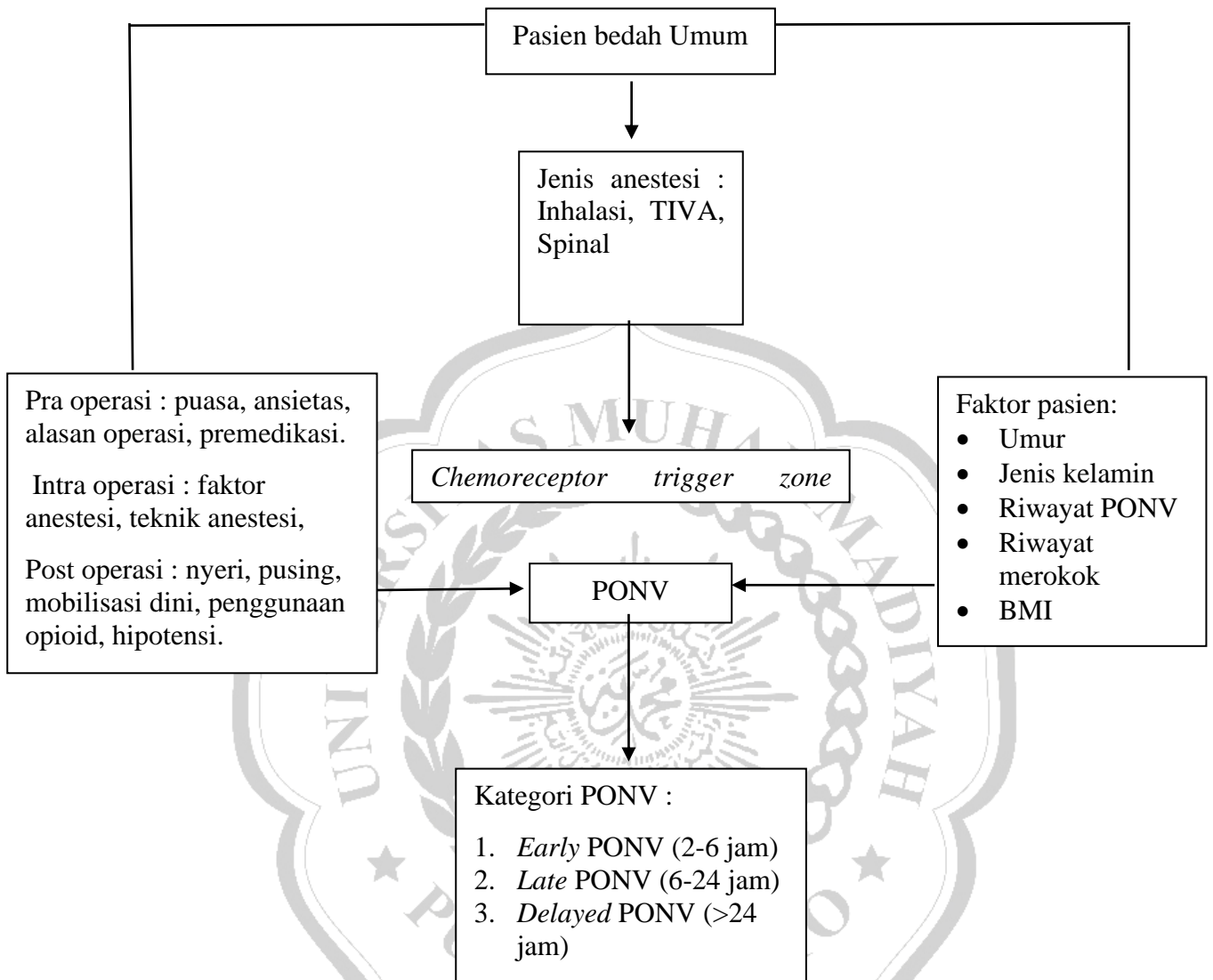
Antagonis Reseptor	Contoh obat anti emesis
---------------------------	--------------------------------

Serotonin (5-hydroxytrptamine subtype 3) antagonist.	Ondansetron, granisetron, dolasetron, ramosetron, palonosetron, tropisetron, kortikosteroid.
Antikolinergik/antimuscarinics	Scopolamine
antagonis Histamine (H)	Promathzine, perphenazine, dimenhydrinate, diphenhydramine, meclizine, chlorpromazine
Antagonis Dopamine (D2)	Domperidone, chlorpromazine, metoclopramide, droperidol, haloperidol
Antagonis Neurokinin-1	Aprepitant, Cospitant, rolapitant

Sumber : (Karnina R, 2022)

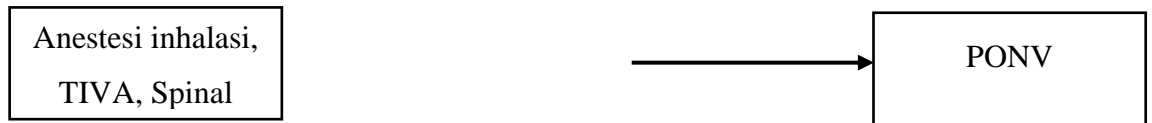


C. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori (Karnina R, 2022).

D. Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep Penelitian

