

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep *Shivering*

2.1.1 Definisi *Shivering*

Shivering adalah efek samping dari hipotermia yang mencakup gerakan tak sadar dan kontraksi satu atau lebih kelompok otot yang tidak dapat dikendalikan oleh pasien (Rade, 2024).

2.1.2 Etiologi *Shivering*

Menurut (Chaudhry, 2020) *Shivering* dapat disebabkan oleh termoregulasi atau non-termoregulasi. Hipotermia perioperatif, yang disebabkan oleh gangguan mekanisme termoregulasi akibat efek anestesi, merupakan faktor utama yang memicu terjadinya *shivering*. Namun, *shivering* juga dapat dikaitkan dengan vasodilatasi kutan (yaitu, pelebaran pembuluh darah di kulit) akibat nyeri perioperatif atau hiperrefleksia spinal (yaitu, refleks yang terlalu aktif) akibat obat anestesi yang tersisa. Fisiologi system termoregulasi tubuh rumit, tetapi dalam istilah yang paling sederhana, *shivering* termoregulasi normal disebabkan oleh rangsangan dingin pada sumsum tulang belakang dan kulit, yang menyebabkan reaksi neuron motorik.

2.1.3 Tanda dan Gejala *Shivering*

Hipotermia merupakan kondisi di mana suhu tubuh berada di bawah batas normal. Berdasarkan (Tim Pokja SDKI DPP PPNI, 2016) terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya hipotermia:

a. Kerusakan hipotalamus

Hipotalamus adalah bagian otak yang menjadi pengatur dalam mengendalikan tubuh. Fungsi hipotalamus yaitu mempertahankan system tubuh untuk tetap berjalan dengan baik, sehingga jika terjadi kerusakan hipotalamus maka akan menyebabkan hipotermi

b. Mengonsumsi alkohol

Pasien dengan riwayat mengonsumsi alkohol berisiko untuk mengalami hipotermi karena dapat menyebabkan pembuluh darah semakin membesar, sehingga bisa mempercepat hilangnya panas dari permukaan kulit.

c. Berat badan ekstrim

Berat badan dibawah rentang normal yang sesuai dengan IMT

d. Kurangnya lemak yang berada dibagian lapisan kulit paling bawah

e. Lama terpapar suhu lingkungan atau ruangan rendah

Hipotermia yang disebabkan karena rendahnya suhu ruangan operasi dan saat pembedahan. Standar suhu operasi yaitu 19-24°C dengan fluktuasi moderat

f. Kekurangan nutrisi dalam tubuh

g. Menggunakan pakaian tipis

Saat berada di ruang operasi, pasien hanya akan menggunakan gaun operasi maupun tidak, sehingga hanya tertutup kain linen

h. Penurunan laju metabolisme

i. Tidak melakukan aktivitas

Saat diruangan operasi pasien akan kehilangan kesadaran

j. Adanya trauma

Ketika operasi dilakukan, pasien mungkin mengalami rasa sakit yang parah atau shock sehingga merusak mekanisme tubuh untuk penyembuhan diri

k. Proses menua

Obatan-obatan anastesi membuat seseorang kehilangan kesadaran maupun mati rasa pada setengah badannya, sehingga tidak bisa mengontrol dalam mengatur suhu tubuhnya

l. Efek dari obat-obatan

Obatan-obatan anastesi membuat seseorang kehilangan kesadaran maupun mati rasa pada setengah badannya, sehingga tidak bisa mengontrol dalam mengatur suhu tubuhnya

m. Kurang terpapar informasi mengenai pencegahan hipotermia

2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi *Shivering*

Penyebab *shivering* mmasih belum dipahami secara pasti, tapi sebagian besar terjadinya *shivering* dipicu oleh hipotermi. Post Anesthetic *Shivering* (PAS) pada pasien yang menjalani anastesi spinal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis prosedur operasi, dosis anastesi yang diberikan, suhu lingkungan ruangan, serta jenis cairan yang digunakan (Amsalu et al., 2022). Menurut (Rauch et al., 2021) adapun faktor risiko lain yang menyebabkan terjadinya *shivering* yaitu, usia, indeks masa tubuh rendah, dan penyakit seperti neuropati diabetik, paraplegia, atau hipotiroidisme berat.

a. Suhu Ruang Operasi

Suhu ruangan operasi biasanya dijaga antara 18–22°C untuk meminimalkan

risiko masuknya mikroorganisme penyebab infeksi. Berdasarkan penelitian (Sari et al., 2021), setiap kenaikan suhu sebesar 1°C di sekitar area operasi dapat menurunkan risiko terjadinya hipotermia hingga 1,3 kali.

b. Status Fisik (ASA)

Menurut (Pramono, 2015) dalam bukunya yang mengatakan Status fisik anestesi merujuk pada kondisi tubuh pasien, apakah dalam keadaan normal atau tidak, yang dikategorikan berdasarkan klasifikasi *dari American Society of Anesthesiologist (ASA)*.

c. Berat jenis larutan obat anestesi

d. Usia

Dalam jurnal ilmiah (Hakim, 2020), menurut Kementerian Kesehatan (2009), terdapat pengelompokan usia ke dalam beberapa kategori:

- Fase anak-anak: 5-11 tahun
- Fase remaja awal: 12-16 tahun
- Fase remaja akhir: 17-25 tahun
- Fase dewasa awal: 26-35 tahun
- Fase dewasa akhir: 36-45 tahun
- Fase lansia awal: 46-55 tahun
- Fase lansia akhir: 56-65 tahun
- Fase manusia lanjut usia (manula): >65 tahun

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (M. Imam Muzaki et al., 2022) Insiden *shivering* paling banyak ditemukan pada kelompok usia dewasa awal (26–35 tahun) dengan jumlah 17 kasus, diikuti oleh lansia akhir sebanyak 15

kasus, dan lansia awal sebanyak 7 kasus.

e. IMT (Indeks Masa Tubuh)

Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Pada wanita hamil, kenaikan berat badan yang normal berkisar antara 6–16 kg, yang disebabkan oleh pertumbuhan janin serta peningkatan volume berbagai organ tubuh. Salah satu metode yang efektif untuk mengevaluasi kenaikan berat badan selama kehamilan adalah dengan menggunakan rumus indeks (Rani, 2021).

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT dari Depkes RI 2013

Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)
Kurus Normal	< 18,5
Berat badan Lebih	≥18,5 – < 25,9
Obesitas	≥ 25,9 – < 27
	≥ 27

f. Jenis dan lama prosedur pembedahan

Menurut (Sari et al., 2021) pasien yang mengalami operasi besar menyebabkan peningkatan kehilangan panas yang mengakibatkan kejadian hipotermi meningkat, hal tersebut dapat memicu terjadinya *shivering*. Operasi perut sering dikaitkan dengan risiko terjadinya hipotermia. Hal ini disebabkan oleh durasi operasi yang panjang, luasnya sayatan, serta kebutuhan

penggunaan cairan yang lebih sering untuk membersihkan rongga peritoneum.

- g. Penggunaan cairan dingin
- h. Jumlah perdarahan

2.1.5 Derajat *Shivering*

Menurut (Mulyandari, 2020) tingkat keparahan *shivering* dapat dinilai menggunakan Modified Crossley and Mahajan Scale yang terdiri dari skala 0 hingga 4, yaitu:

Tabel 2.2 *Modified Crossley and Mahajan Scale*

Derajat	Klasifikasi	Karakteristik
0		Tidak ada <i>shivering</i>
1	Ringan	Piroleksi atau vasokonstriksi, sianosis ,tapi tidak <i>shivering</i>
2	Sedang	Ada aktivitas otot tapi terbatas pada satu kelompok otot
3	Berat	Aktivitas otot terjadi pada lebih dari satu kelompok otot saja
4	Berat	aktivitas otot-otot seluruh tubuh sangat kuat dan terus menerus

Pasien merasakan ketidaknyamanan akibat *shivering*, yang berpotensi menimbulkan berbagai risiko. Kondisi ini memerlukan penanganan segera.

Derajat 1 dan 2 merupakan tahap awal *shivering*, tetapi belum terlihat tanda-tanda yang jelas secara objektif. Pasien biasanya belum mengeluhkan rasa kedinginan atau menggigil, sehingga kondisi ini belum dikategorikan sebagai

shivering. Derajat 3 Ditandai dengan aktivitas otot yang terjadi pada lebih dari satu kelompok otot, seperti kontraksi pada otot wajah yang meluas ke leher, disertai rasa kedinginan dan menggigil. Derajat 4 *Shivering* terjadi di seluruh anggota tubuh, di mana pasien mengalami menggigil hebat dan merasakan nyeri di area bekas operasi. Secara klinis, *shivering* baru dianggap signifikan ketika gejala mencapai derajat 3 dan 4, di mana tanda-tanda menggigil sudah jelas terlihat (Mulyandari, 2020).

2.1.6 Patofisiologi *Shivering*

Menurut (Pratiwi et al., 2021), hipotermia diklasifikasikan menjadi dua jenis, antara lain hipotermia alami dan hipotermia yang diinduksi secara sengaja. Hipotermia alami terjadi akibat paparan langsung terhadap lingkungan yang dingin. Kondisi tersebut dapat diperburuk oleh penurunan laju metabolisme, terutama pada lansia serta penggunaan obat-obatan sedatif.

Hipotermia jenis ini biasanya berkembang dalam beberapa jam, dengan penurunan suhu tubuh yang terjadi secara bertahap. Ketika suhu tubuh mencapai 35°C, individu dapat mengalami penurunan frekuensi pernapasan, denyut jantung, tekanan darah, serta munculnya sianosis. Jika penurunan suhu tubuh terus berlanjut, kondisi ini dapat menyebabkan disritmia jantung, kehilangan kesadaran, hingga tidak adanya respon terhadap rangsangan nyeri.

Sebagai respon terhadap kondisi ini, tubuh akan meningkatkan konsumsi oksigen dan mengalami asidosis metabolik. Selain itu, terjadi penipisan cadangan glikogen yang dapat menyebabkan hipoglikemia.

2.2 Konsep Anestesi Spinal

2.2.1 Definisi Anestesi Spinal

Anestesi spinal adalah jenis anestesi regional yang dilakukan dengan menyuntikkan obat anestesi menggunakan jarum khusus ke dalam ruang subaraknoid di area lumbal, tepatnya di bawah vertebra lumbal kedua, serta di region sakralis di atas sakralis pertama. Spinal anestesi akan menghalangi akar saraf pada tulang belakang yang akan menimbulkan efek hilangnya sensasi pada daerah yang dikendalikan oleh ketinggian sumsum tulang belakang. Spinal anestesi biasanya diberikan di area antara vertebra lumbal 2 dan 3 atau antara lumbal 3 dan 4 (Widiyono, Atik Aryani, 2023).

2.2.2 Indikasi

Teknik anestesi ini umumnya diterapkan pada prosedur pembedahan di area perut bagian bawah, panggul, perineum, dan ekstremitas bawah. Pembedahan pada area di bawah diafragma hampir semuanya dapat dilakukan dengan anestesi spinal, seperti tindakan histerektomi atau apendiktomi (Joyce M. Black, 2022).

2.2.3 Obat Anestesi Spinal

Menurut (Oliver & Zeballos, 2022), obat yang digunakan untuk anestesi spinal antara lain:

1. Lidocaine

Lidocaine akan bekerja 3 sampai 5 menit setelah diberikan kepada pasien.

Obat ini dapat digunakan untuk anestesi pada pembedahan dengan durasi 60 sampai 90 menit

2. Bupivacaine

Bupivacaine adalah obat yang paling banyak digunakan untuk anestesi lokal. Bupivacaine akan bekerja 5-8 menit setelah disuntikkan. Obat ini memiliki durasi anestesi 90 sampai 150 menit

3. Chlorprocaine

Chlorprocaine termasuk obat anestesi dengan durasi singkat.

Chlorprocaine memiliki durasi anestesi 30-60 menit

4. Mepivacaine

Mepivacaine termasuk dalam obat anestesi durasi sedang. Durasi anestesi dari obat mepivacaine adalah 120-240 menit

5. Tetracaine

Tetracaine termasuk obat anestesi dengan durasi panjang. Obat ini memiliki durasi anestesi 180-600 menit

6. Ropivacaine

7. Levobupivacaine

2.2.4 Teknik Anestesi Spinal

1. Persiapan

Persiapan yang harus dilakukan sebelum anestesi spinal adalah pemeriksaan riwayat pasien dan pemeriksaan fisik. Pasien harus dianamnesa mengenai riwayat penggunaan obat anestesi sebelumnya, alergi, dan riwayat keluarga tentang masalah anestesi. Pemeriksaan fisik biasanya terfokus pada tempat dilakukannya anestesi yaitu tulang belakang. Pemeriksaan yang dilakukan

untuk mengetahui ada tidaknya infeksi kulit lokal atau iskemik, kelainan pada tulang belakang seperti skoliosis, riwayat operasi punggung sebelumnya dan pemeriksaan neurologis sebelum tindakan untuk mengetahui kekuatan sensasi yang nantinya akan digunakan untuk penilaian dan dokumentasi (Oliver & Zeballos, 2022).

2. Posisi Pasien

Anestesi spinal akan dilakukan dengan memposisikan pasien pada posisi duduk atau posisi tidur menyamping (lateral decubitus). Posisi yang sering digunakan adalah posisi duduk. Posisi tidur menyamping (lateral decubitus) jarang digunakan karena biasanya pada posisi ini anatomi tulang belakang tidak simetris lateral seperti ketika pasien dalam posisi duduk (Oliver & Zeballos, 2022).

3. Teknik Pemberian

Lokasi akses anestesi akan ditentukan ketika pasien sudah dalam posisi yang tepat. Lokasi akses ini, diidentifikasi dengan palpasi. Pada pasien dengan obesitas biasanya akan mengalami sedikit kesulitan karena terdapat banyak lemak subkutan di antara kulit dan proses spinosus. Area di antara dua prosesus spinosus yang dapat diraba umumnya menjadi lokasi penyisipan jarum anestesi.

Teknik aseptik harus dilakukan sebelum memasukkan jarum anestesi. Teknik aseptik dilakukan dengan pemberian antiseptik klorheksidin yang mengandung alkohol. Anestesi lokal (biasanya sekitar 1 ml dari 1% lidokain) akan diberikan kepada pasien untuk infiltrasi kulit.

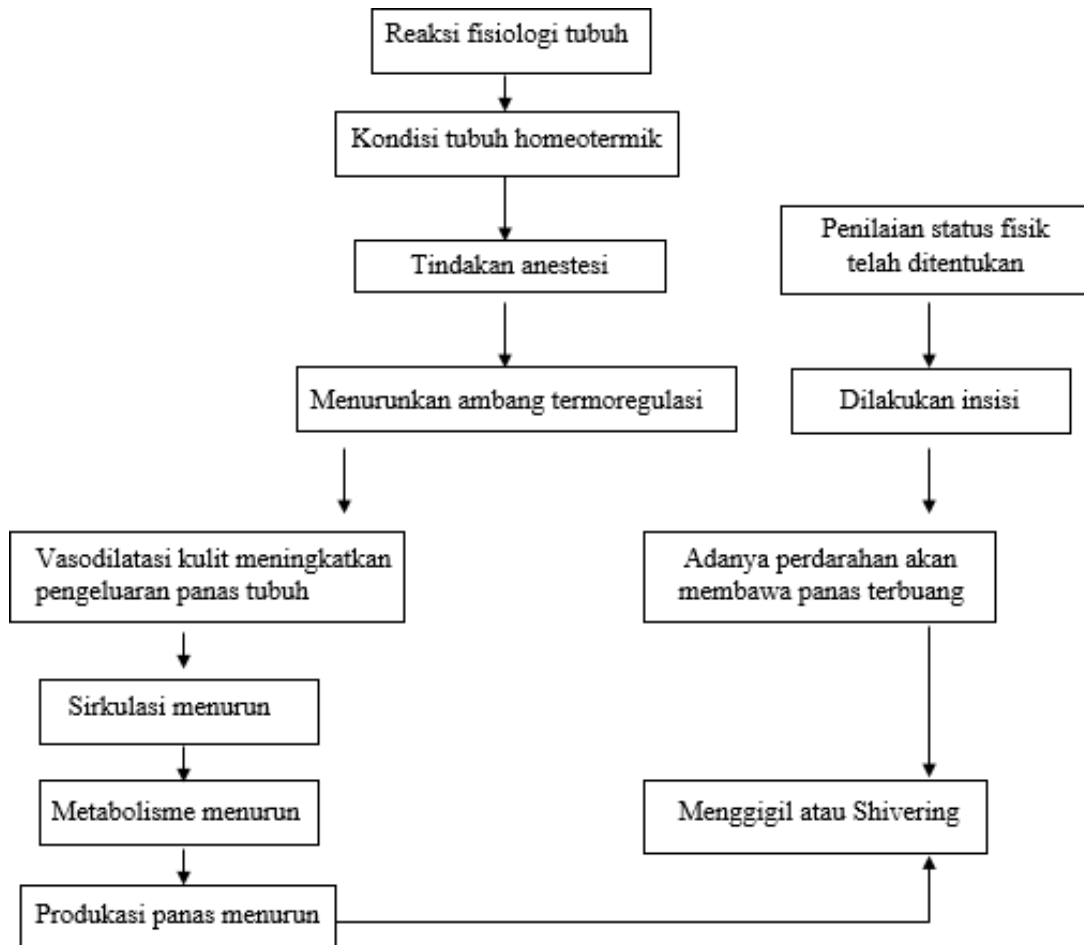
Setelah dilakukan infiltrasi menggunakan lidokain, jarum spinal anestesi akan dimasukkan ke dalam kulit dengan sedikit kemiringan ke arah kepala. Jarum ini akan menembus lapisan kulit dan jaringan lemak subkutan. Pada prosedur spinal anestesi, dokter anestesi akan terus mendorong jarum hingga menembus membran dura- subaraknoid, yang ditandai dengan keluarnya cairan serebrospinal (CSF) secara bebas. Pada titik ini dokter anestesi akan memasukkan obat untuk spinal anestesi (Oliver & Zeballos, 2022).

2.2.5 Komplikasi Anestesi Spinal

Menurut (Joyce M. Black, 2022) anestesi spinal dapat menyebabkan komplikasi atau ketidaknyamanan sebagai berikut:

1. Hipotensi
2. Mual Muntah
3. Sakit Kepala
4. Paralisis Pernapasan
5. Komplikasi Neurologis

2.2.7 Pathway Thermoregulasi Pasca Spinal Anestesi



Gambar 2.1 Pathway Thermoregulasi Pasca Spinal anestesi

2.3 Konsep Status Fisik

2.3.1 Definisi Status Fisik

Status fisik merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kesehatan pasien sebelum menjalani prosedur operasi. Persiapan yang optimal sangat penting untuk memastikan pasien siap menjalani proses anestesi dan pembedahan.

2.3.2 Evaluasi Sebelum Anestesi

Menurut Daniel 2005 dalam (Triyono et al., 2017), adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan sebelum anestesi dilakukan meliputi:

1. Kunjungan praoperasi
2. Identifikasi penyakit penyerta pada pasien, seperti:
 - a. Gangguan jantung sistemik
 - b. Gagal jantung
 - c. Hipertensi
 - d. Kelainan jantung bawaan (penyakit jantung kongenital)
 - e. Penyakit pada sistem pernapasan
 - f. Penyakit pernapasan kronis
 - g. Diabetes mellitus
 - h. Gangguan fungsi hati
 - i. Anemia
3. Meninjau riwayat merokok dan konsumsi alkohol
4. Mengidentifikasi riwayat anestesi sebelumnya

Tahapan menentukan status fisik menurut Daniel 2005 dalam (Triyono et al., 2017), langkah-langkah tersebut meliputi:

1. Anamnesis
 - a. Identifikasi pasien: meliputi pengumpulan data dasar seperti nama, usia, alamat, pekerjaan, agama, dan informasi penting lainnya
 - b. Keluhan saat ini: meninjau keluhan yang dirasakan pasien saat ini.
 - c. Riwayat penyakit: mengevaluasi riwayat penyakit yang sedang atau

pernah dialami pasien, terutama kondisi yang dapat menjadi faktor risiko dalam anestesi, seperti:

- Alergi
- Diabetes mellitus
- Penyakit paru kronis (asma bronkial, pneumonia, bronkitis)
- Penyakit jantung (infark miokard, angina pektoris, gagal jantung)
- Hipertensi
- Gangguan hati
- Penyakit ginjal

2. Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan untuk mengevaluasi kondisi kesehatan pasien secara menyeluruh, meliputi:

- a. Tinggi dan berat badan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan dosis obat, jumlah cairan infus yang diperlukan, serta memantau produksi urin.
- b. Pemeriksaan tanda-tanda vital termasuk frekuensi nadi, tekanan darah, pola dan frekuensi pernapasan, serta suhu tubuh untuk menilai stabilitas hemodinamik
- c. Jalan nafas (*airway*). Pemeriksaan area kepala dan leher untuk mendeteksi adanya kondisi trismus, kondisi gigi (termasuk gigi palsu), keterbatasan fleksi-ekstensi leher, deviasi trakea, dan kondisi lain yang dapat mempengaruhi manajemen jalan napas
- d. Pemeriksaan jantung, dilakukan untuk menilai fungsi dan

kondisi jantung secara keseluruhan.

- e. Pemeriksaan paru-paru, yang bertujuan mengidentifikasi adanya gangguan pernapasan seperti dispnea, ronki, atau mengi
 - f. Pemeriksaan abdomen, untuk mendeteksi adanya distensi, massa, asites, hernia, atau tanda-tanda yang mungkin berisiko selama anestesi.
 - g. Pemeriksaan ekstremitas, mengevaluasi perfusi distal, adanya sianosis, atau infeksi kulit, serta memeriksa area potensial untuk akses vena atau blok saraf regional.
 - h. Pemeriksaan punggung, apakah terdapat deformitas, memar, atau infeksi yang bisa mempengaruhi prosedur anestesi
 - i. Pemeriksaan neurologi, menilai status mental, fungsi saraf kranial, tingkat kesadaran, serta fungsi sensorik dan motorik untuk mendeteksi gangguan neurologis yang mungkin relevan.
3. Pemeriksaan penunjang

Pemeriksaan tambahan dilakukan untuk melengkapi data klinis dan memastikan kesiapan pasien.

- a. Rutin
 - 1) Darah, termasuk hemoglobin, jumlah leukosit, golongan darah, dan lainnya
 - 2) Urine
 - 3) Rontgen dada
 - 4) Elektrodiagram (EKG)

Direkomendasikan untuk pasien berusia diatas 40 tahun guna menila kondisi jantung.

b. Khusus

- 1) Spirometri dan bronkspirometri, untuk pasien dengan tumor paru guna mengevaluasi fungsi pernapasan
- 2) Pemeriksaan fungsi hati, diperlukan bagi pasien dengan kondisi ikterus untuk menilai fungsi organ hati
- 3) Pemeriksaan fungsi ginjal
- 4) Elektrokardiogram (EKG) tambahan, dilakukan jika ada indikasi kelainan jantung lebih lanjut

2.3.3 Klasifikasi Status Fisik

Menurut (Hurwitz et al., 2017), *American Society of Anesthesiologist* (ASA) mengklasifikasi status fisik pra-anestesi menjadi tiga kategori untuk pasien yang akan menjalani anestesi spinal:

1. ASA 1: Pasien dalam kondisi sehat, tidak memiliki riwayat merokok, dan tidak mengonsumsi alkohol secara berlebihan
2. ASA 2: Pasien dengan gangguan sistemik ringan tanpa adanya pembatasan aktivitas fungsional.

Contoh:

Perokok aktif, konsumsi alkohol dalam konteks sosial, ibu hamil, obesitas dengan indeks massa tubuh (IMT) antara 30-40, hipertensi yang terkontrol, diabetes mellitus yang terkontrol.

3. ASA 3: Pasien dengan gangguan sistemik berat yang menyebabkan keterbatasan aktivitas fungsional. Umumnya memiliki satu atau lebih penyakit dengan tingkat keparahan sedang hingga berat.

Contoh:

Diabetes melitus atau hipertensi yang tidak terkontrol, Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), Obesitas dengan IMT di atas 40, hepatitis aktif, ketergantungan alkohol, Penyakit ginjal tahap akhir (*End Stage Renal Disease/ESRD*) yang menjalani hemodialisis secara rutin.

Klasifikasi status fisik ASA untuk operasi caesar biasanya berkisar dari ASA I hingga ASA II, bergantung pada kesehatan pasien secara keseluruhan (Ferrari et al., 2021). ASA I menandakan pasien sehat, sedangkan ASA II menandakan pasien dengan penyakit sistemik ringan. Klasifikasi yang lebih tinggi mungkin berlaku jika terdapat masalah kesehatan tambahan. Dapat disimpulkan bahwa, Klasifikasi ASA untuk operasi *sectio caesarea* tergantung pada status kesehatan pasien dan kondisi medis yang mendasarinya.

2.4 Konsep Jumlah Perdarahan

2.4.1 Definisi Jumlah Perdarahan

Perdarahan adalah hilangnya darah secara akut dari pembuluh darah yang rusak (Johnson & Burns, 2023). (Listari, 2021) Perdarahan dibedakan menjadi 2 yaitu perdarahan terbuka (luar) dan perdarahan tertutup (dalam). Ketika darah yang hilang mencapai 15% dari perkiraan total volume darah dalam tubuh, maka diperlukan penggantian cairan untuk mengembalikan atau memulihkan darah yang hilang akibat kehilangan darah.

Perdarahan adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan hipotermia yang dapat menimbulkan kejadian *shivering*. Darah yang banyak hilang selama operasi mengakibatkan kehilangan sebagian panas tubuh dan juga menjadi penyebab hipotermia. Hipotermia bisa terjadi karena kehilangan lebih dari 300 ml darah saat intraoperative (Liu & Qi, 2021).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh (Xu et al., 2023), menunjukkan bahwa berat badan dan BMI yang tinggi, suhu tubuh awal, dan perkiraan kehilangan darah yang rendah berhubungan dengan penurunan risiko hipotermia pasca operasi. Dapat disimpulkan bahwa jumlah perdarahan saat operasi berpengaruh terhadap hipotermia pasca operasi yang dapat menimbulkan kejadian *shivering*.

2.4.2 Cara Menghitung Jumlah Perdarahan

1. Penghitungan darah dengan pengamatan visual

Penghitungan jumlah perdarahan secara visual dapat dilakukan dengan cara *Estimasi Blood Loss* (EBL). Cara yang digunakan dengan mengukur perdarahan yang ada di dalam tabung suction dan ditambah perkiraan darah yang terdapat di kassa. Pada kassa yang penuh dengan ukuran 4x4 cm dihitung 10 ml darah dan kassa 30x30 cm adalah 100 ml. Namun, pada operasi *sectio caesarea* tidak semua dihitung perdarahan, karena di dalam tabung suction tercampur dengan air ketuban dan cairan yang digunakan untuk mencuci area operasi (Sharashchandra & Shivaraj, 2020).

Penghitungan secara pengamatan visual banyak dipilih, karena metode ini

yang sering digunakan pada pengaturan bedah dan metode ini merupakan metode yang mudah untuk dilakukan (Zajak et al., 2024).

2. Estimasi dengan rumus

Penghitungan perdarahan dengan teknik ini, dilakukan dengan menghitung perdarahan yang mengalami perubahan pada volume darah. Penghitungan ini ditentukan berdasarkan jenis kelamin, tinggi badan, berat badan dan perubahan pada nilai hemoglobin atau hematokrit untuk menentukan tranfusi darah dan cairan yang akan diberikan (Tran et al., 2021).

3. Metode Gravimetric

Penghitungan jumlah perdarahan dengan metode ini dilakukan dengan menimbang bahan habis pakai bedah seperti kassa. Berat darah yang sudah terserap pada kassa akan dikurangi dengan berat kassa sebelum digunakan. Metode ini menggunakan konversi setiap berat 1 gram sama dengan 1 ml darah. Metode gravimetric mudah dilakukan namun kurang akurat, terutama pada pembedahan yang membutuhkan cairan untuk membilas. Metode ini dipilih karena merupakan standar pengukuran jumlah perdarahan pada pembedahan tertentu, seperti bedah ginekologi, dan bedah ortopedi (Zajak et al., 2024).

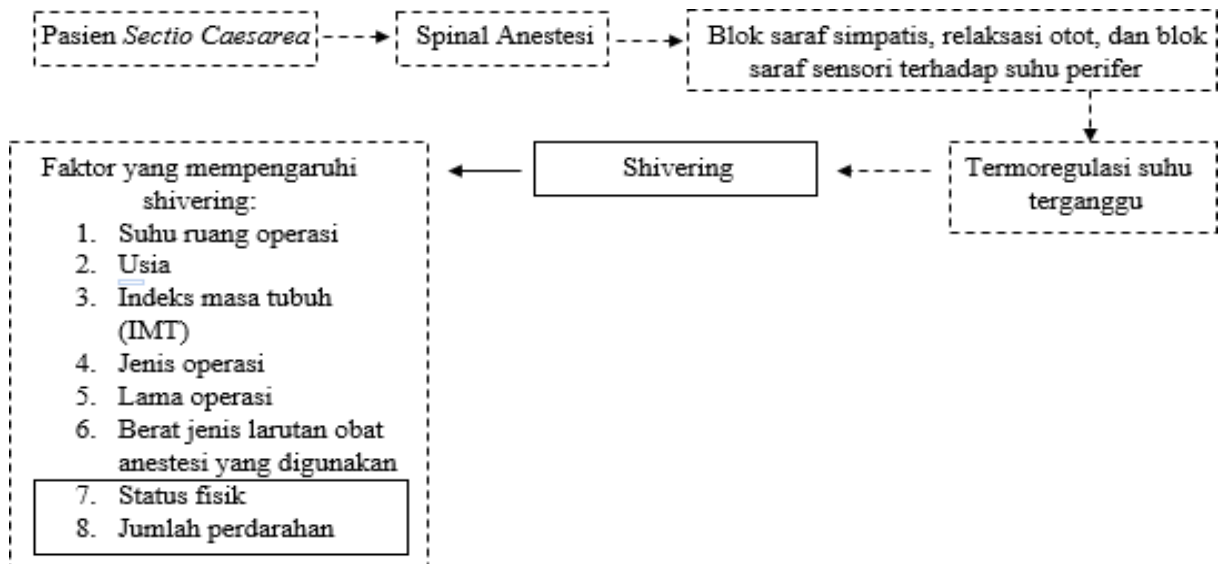
4. Metode Colorimetric

Penghitungan perdarahan dengan metode colorimetric dilakukan dengan membandingkan kadar hemoglobin darah yang diserap pada kassa dan dibandingkan dengan kadar hemoglobin sebelum dilakukan operasi (Tran et al., 2021).

5. Metode Pictographic

Metode pictographic dilakukan dengan membandingkan secara visual pada darah yang terserap oleh kassa dengan diagram visual yang terstandarisasi tentang simulasi perdarahan yang terserap pada kassa dengan nilai kehilangan darah yang diketahui (Tran et al., 2021).

2.5 Kerangka Konseptual



Keterangan: : Diteliti

 : Tidak diteliti

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Status fisik berpengaruh signifikan terhadap *shivering* pada pasien *sectio caesarea* pasca spinal anestesi
2. Jumlah perdarahan berpengaruh signifikan terhadap *shivering* pada pasien *sectio caesarea* pasca spinal anestesi