

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Konsep Dasar *Shivering*

Shivering merupakan aktivitas otot yang spontan, tidak terkendali, dan berulang-ulang akibat gangguan *termoregulasi* tubuh setelah anestesi spinal (Mamo *et al.*, 2023). *Shivering* adalah sindrom kontraksi otot yang tidak disengaja yang melibatkan fasikulasi otot wajah, rahang, kepala atau otot yang berlangsung lebih dari 15 detik. *Shivering* terjadi sebagai respon kompensasi fisiologi setelah *vasokonstriksi* perifer untuk menjaga panas selama paparan dingin (Destaw *et al.*, 2020). Intensitas *Shivering* lebih tinggi pada otot pusat dibandingkan otot perifer dan biasanya mulai di otot-otot tubuh bagian atas termasuk otot wajah, khususnya otot master. Dengan meningkatkan intensitas *Shivering* pola bertambah dan berkurang sampai 4-8 siklus per menit yang dapat diamati.

Shivering dan *vasokonstriksi* merupakan pertahanan *termoregulasi* untuk menjaga suhu tubuh pada titik setel *hipothalamus*. Pada manusia sehat *vasokonstriksi* dipicu pada suhu sekitar 36,5°C dan menggigil pada suhu 35,5°C. Mengontrol *Shivering* sangat penting saat hipotermi karena jika tidak dikontrol *Shivering* akan mengganggu proses pendinginan pada tubuh sehingga mengakibatkan peningkatan konsumsi energi sistemik dan

meningkatkan metabolisme otak. Menurut beberapa teori menyebutkan bahwa kejadian *Shivering* akan lebih banyak ditemukan pada intra operasi yang bisa diobservasi di kamar operasi (Putri, 2020).

a. Definisi *Shivering*

Shivering atau menggigil merupakan proses tubuh membuat panas dengan cara menggetarkan tubuh saat tubuh kehilangan banyak cairan darah. Hal ini merupakan salah satu proses normal dalam termogulasi terhadap hipotermia. Hipotermi terjadi karena suhu tubuh berada dibawah suhu tubuh normal antara 36°C hingga 37,5°C (Oden *et al.*, 2022).

Setelah dilakukannya operasi tubuh akan meresponnya dengan penurunan suhu dibawah suhu normal, sehingga menyebabkan pasien setelah melakukan operasi harus ditempatkan di ruang RR (*Recovery Room*) danmendapatkan spinal anestesi. Untuk mencapai keseimbangan antara suhulingkungan dengan suhu inti diperlukan adanya panas, sebagai kompensasi dengan cara meningkatkan aktivitas otot melalui proses menggigil / *Shivering* dan mempertahankan homeostasis (keseimbangan) (Cahyawati, 2019).

b. Etiologi *Shivering*

Menurut Nazawa *et al.*(2024), *Shivering* dapat terjadi karena adanya pengaruh dari obat anestesi, nyeri post operasi, hipotermi operatif, rendahnya kadar oksigen di dalam tubuh (hipoksia), pirogen, pemulihan dini dari efek spinal anestesi dan hiperaktivitas simpatis.

c. Faktor-faktor yang Menyebabkan *Shivering*

1) Suhu Ruang Operasi

Suhu ruang operasi sangat mempengaruhi suhu tubuh pasien yang berada di dalamnya. Suhu ruang yang rendah mengakibatkan pasien mengalami hipotermi. Untuk mencegah terjadinya penurunan suhu tubuh pasien, maka suhu kamar operasi harus dipertahankan pada suhu 60 - 5°F dengan kelembapan 50-60% (Black, 2022).

2) Cairan

Cairan yang digunakan untuk irigasi maupun infus area operasi menjadi salah satu pemicu timbulnya hipotermi. Kondisi cairan yang beradapada lingkungan area operasi dengan suhu cukup rendah, secara otomatis cairan yang terpapar lingkungan dingin akan menurun suhunya serta mempengaruhi suhu tubuh hingga terjadi penurunan sekitar 1-2°C. Apabila cairan

tersebut dimasukkan ke dalam tubuh manusia, akan menambah penurunan suhu. Irigasi kandung kemih menjadi salah satu pemicu utama hilangnya panas tubuh (Rehatta, 2019).

3) Usia

Salah satu faktor yang mungkin mempengaruhi suhu tubuh adalah usia. Hipotalamus memiliki fungsi berbeda pada bayi baru lahir, anak-anak, orang dewasa, dan orang lanjut usia. Variasi suhu tubuh yang signifikan berada pada kelompok usia tersebut. Seiring pertumbuhan dan perkembangan seorang anak, jumlah panas yang dihasilkan juga meningkat. Hingga masa remaja, kendali tubuh terhadap suhu bersifat konstan.

Seiring bertambahnya usia, kisaran suhu alami semakin berkurang. Suhu tubuh orang lanjut usia seringkali bervariasi dari 36°C. Dibandingkan dengan orang lanjut usia, orang dewasa awal memiliki kisaran suhu tubuh yang lebih besar. Lansia lebih rentan terhadap suhu yang parah karena melemahnya mekanisme kontrol, khususnya kontrol *vasomotor* (pengaturan *vasokonstriksi* dan *vasodilatasi*), penurunan jaringan subkutan, gangguan aktivitas kelenjar keringat, dan masalah metabolisme.

4) Indeks masa tubuh

Metabolisme setiap manusia sangat bervariasi, salah satunya adalah bentuk tubuh. Perbedaan bentuk tubuh akan berdampak kepada system termoregulasi. Pengukuran bentuk tubuh dapat dilakukan dengan mengukur berat badan dan ketinggian menggunakan rumus *Body Mass Index* (BMI). Karena BMI yang rendah dipengaruhi oleh lemak tipis atau jumlah kecil sumber energi yang menghasilkan panas, seseorang dengan BMI rendah lebih mudah kehilangan panas. Penyimpanan lemak bertindak sebagai gudang energi. Sebaliknya, seseorang dengan BMI tinggi akan lebih terampil mempertahankan panas dalam mengatur suhu tubuh mereka.

5) Obat anestesi

Obat anestesi dapat mengganggu mekanisme termoregulasi dengan menurunkan ambang *vasokonstriksi* dan *shivering*. Pada anestesi spinal, *vasodilatasi* akibat blokade simpatis menyebabkan redistribusi panas dan meningkatkan risiko hipotermia serta *shivering*.

6) Lama operasi

Waktu operasi menunjukkan durasi di mana pasien berada di bawah anestesi dari waktu setelah anestesi diberikan hingga akhir anestesi. Pembedahan yang membutuhkan waktu lama juga mempengaruhi persiapan anestesi serta obat yang disuntikkan. Sehingga tentunya akumulasi obat dengan agen anestesi juga semakin banyak di dalam tubuh yang mengakibatkan terjadinya hipotermi. Selain itu dengan lamanya waktu operasi, maka pasien berada di dalam ruang operasi juga semakin lama. Sehingga waktu terpaparnya tubuh dengan lingkungan suhu rendah di ruang operasi akan semakin memicu kejadian hipotermia.

7) Jenis operasi

Operasi bedah merupakan bentuk tindakan medis untuk mengatasi penyakit. Setiap jenis operasi memiliki tujuan dan prosedur yang berbeda. Pengelompokan jenis operasi berdasarkan tingkat risikonya terbagi menjadi dua yakni pembedahan mayor dan pembedahan minor. Operasi besar merupakan jenis operasi yang dilakukan pada bagian tubuh seperti dada, kepala dan perut. Operasi

pembedahan mayor ini membutuhkan waktu yang cukup lama dalam memulih kembali.

Sedangkan untuk pembedahan minor merupakan kebalikan dari pembedahan mayor, dimana dalam proses pemulihannya tidak membutuhkan waktu yang cukup lama. Selanjutnya pembagian jenis prosedur yakni berdasarkan teknik pembedahannya yang terbagi menjadi dua yakni pembedahan terbuka dan laparatomi. Pembedahan yang terbuka dikenal dengan metode konvensional yaitu dengan membuat sayatan pada bagian tubuh dengan pisau. Untuk pembedahan laparatomi atau pembedahan tertutup, tidak dengan melakukansayatan pada tubuh. Tetapi hanya menyayat sedikit untuk membuat lubang untuk tempat memasukkan alat seperti selang untuk mengetahui masalah yang terjadi di bagian dalam tubuh.

8) Luas luka operasi

Hipotermia dipengaruhi oleh luasnya area yang akan dilakukan operasi atau sejenis operasi besar dan pembukaan rongga tubuh, seperti pada bedah orthopedi, operasi payudara dan perut. Prosedur operasi, areainsisi yang cukup luas sehingga membutuhkan cairan untuk membersihkan ruang

seperti rongga peritoneum menjadi pemicu hipotermi apabila suhu cairan yang digunakan terlalu rendah. Dan karakteristik pasien luka bakar umumnya yakni tidak mampu mempertahankan suhu tubuhnya (Rehatta, 2019).

d. Klasifikasi *Shivering*

Menurut Tu *et al* (2023), klasifikasi *Shivering* berdasarkan derajat kelompok otot yang terlibat :

Tabel 2 Kategori Derajat Menggigil (*Shivering Grade*)

Derajat	Kondisi
0	Tidak <i>Shivering</i> dimana tidak ada gejala apapun pada pasien
1	Piloereksi/ <i>vasokonstriksi</i> perifer tetapi tidak <i>Shivering</i> yang ditandai dengan kulit perifer terasa lebih dingin/pucat
2	Aktivitas otot terbatas pada satu kelompok yang ditandai dengan gerakan menggigil pada satu otot, misal otot wajah, leher, dan sebagainya.
3	Aktivitas otot terbatas lebih dari satu kelompok otot yang ditandai dengan gerakan menggigil pada lebih dari satu otot.

Suhu tubuh yang melebihi batas normal menyebabkan cedera dan kematian sel. Pada suhu yang terlalu panas atau tinggi menyebabkan luka bakar yang berakibat mencederai dan matinya sel melalui proses koagulasi pembuluh darah dan penguraian membran sel. Pada suhu yang terlalu dingin atau rendah, juga dapat mencederai sel melalui konstriksi pembuluh darah untuk menyalurkan oksigen dan makanan menuju ekstremitas.

Suhu dingin juga berefek pada pembentukan kristal es pada bagian dalam sel.

e. Patofisiologi *Shivering*

Tubuh memiliki mekanisme untuk mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil. Salah satu mekanisme tersebut adalah menggigil. Menurut Nazawa *et al.* (2024), *shivering* terjadi ketika suhu tubuh turun di bawah batas tertentu. Ketika suhu tubuh turun, hipotalamus akan mengirimkan sinyal ke batang otak dan sumsum tulang belakang. Sinyal ini akan meningkatkan tonus otot rangka di seluruh tubuh. Tonus otot yang meningkat akan menyebabkan kontraksi otot yang cepat dan berulang. Kontraksi otot ini menghantarkan panas, yang dapat membantu meningkatkan suhu tubuh. Pada saat menggigil maksimum, produksi panas tubuh dapat meningkat hingga 4-5 kali lipat dibandingkan dengan normal. *Shivering* merupakan mekanisme penting untuk mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil.

f. Faktor Risiko terjadinya *Shivering*

Penting untuk mengidentifikasi faktor risiko terjadinya *Shivering* sehingga dapat menurunkan angka kejadiannya. Sampai saat ini, mekanisme dan penyebab post anesthesia *Shivering* masih belum diketahui secara pasti. Namun terdapat beberapa hal yang diduga menjadi penyebab

post anesthesia *Shivering*. Salah satu faktor penyebab munculnya *Shivering* adalah hipotermia.

Normalnya, pada lingkungan dingin, suhu tubuh dipertahankan oleh saraf simpatis berupa *vasokonstriksi*. Namun, pada pasien yang diberikan anestesi, saraf simpatis diblok sehingga terjadi *vasodilatasi* yang mengakibatkan penurunan suhu tubuh. Untuk mempertahankan suhu tubuh, terjadi perpindahan panas atau redistribusi panas dari sentral ke perifer. Kecemasan *perioperatif* juga berpengaruh pada *Shivering*. Kecemasan, sampai batas tertentu, menyebabkan *Shivering* pada saat operasi. Tingkat kecemasan *perioperatif* mempengaruhi perilaku fisiologis pada pasien. Ini dapat mempengaruhi system saraf otonom dan dengan demikian berdampak pada hipotensi setelah anestesi spinal.

Setelah mengidentifikasi kecemasan sebagai factor risiko potensial untuk menggigil, penting untuk mengembangkan hubungan yang baik antara staf medis dan pasien yang akan dioperasi. Penjelasan kepada pasien terkait terkait rencana operasi dan prosedur operasi yang sebenarnya secara tepat dan nyaman dapat membantu mengatasi stres dan kecemasan.

g. Komplikasi *Shivering*

Shivering ini menimbulkan rasa tidak nyaman pada pasien post operasi karena tubuh beradaptasi dengan keadaan / lingkungan yang menyebabkan meningkatkan metabolisme 200 - 500%, meningkatkan konsumsi oksigen secara signifikan sampai 400%, meningkatkan produksi karbon dioksida, meningkatkan hipoksemia arteri, meningkatkan tekanan intraokular dan tekanan intrakranial sehingga memperlambat penyembuhan luka paska operasi. Proses pengendalian *shivering* dapat diberikan saat pasien masih di dalam ruang operasi ataupun sudah berada di *Recovery Room*.

h. Penatalaksanaan *Shivering*

Penatalaksanaan *Shivering* menurut Tim Pokja SIKI

DPP PPNI (2018) meliputi:

1) Observasi

- a) Mengidentifikasi penyebab terjadinya hipotermia (misal terpapar suhu ruangan yang rendah, menggunakan pakaian tipis)
- b) Memonitor suhu tubuh
- c) Memonitor tanda dan gejala akibat penurunan suhu tubuh

2) Terapeutik

- a) Sediakan ruangan yang hangat
- b) Ganti pakaian atau kain yang basah
- c) Lakukan penghangatan pasif (misal pemberian selimut, menutup kepala)
- d) Lakukan penghangatan aktif eksternal (misal pemberian kompres hangat, botol hangat, selimut hangat)
- e) Lakukan penghangatan aktif internal (misal pemberian infus cairan hangat, oksigen hangat)

Selimut hangat dapat mencegah keluarnya panas, oleh karena itu penggunaannya sangat efektif digunakan pada saat pasien yang akan dilakukan operasi atau setelah operasi. Secara konvensional, perawat menggunakan selimut hangat untuk memberikan kenyamanan termal kepada pasien selama operasi maupun setelah operasi.

2. Cairan Intravena Hangat

Cairan intravena hangat adalah cairan infus yang dipanaskan hingga suhu tertentu (umumnya mendekati suhu tubuh, sekitar 37°C) sebelum diberikan kepada pasien dengan tujuan menjaga kestabilan suhu tubuh dan mencegah hipotermia. Pemberian cairan dengan suhu dingin diketahui dapat menurunkan suhu inti tubuh,

terutama pada pasien yang menjalani prosedur operasi atau anestesi (Sessler, 2021).

Shivering sering terjadi akibat kombinasi faktor seperti efek anestesi, paparan lingkungan ruang operasi yang dingin, serta pemberian cairan intravena dalam jumlah besar dengan suhu rendah. Oleh karena itu, penggunaan cairan intravena hangat menjadi salah satu intervensi non-farmakologis yang penting dalam menjaga *termoregulasi* pasien.

1) Prinsip Kerja Cairan Intravena Hangat

Prinsip kerja cairan intravena hangat adalah mengurangi kehilangan panas tubuh melalui mekanisme konduksi. Ketika cairan dingin dimasukkan ke dalam tubuh, terjadi perpindahan panas dari tubuh pasien ke cairan tersebut, sehingga suhu inti tubuh menurun. Dengan memanaskan cairan hingga suhu mendekati suhu tubuh, gradien suhu dapat diminimalkan sehingga kehilangan panas dapat dicegah.

Menurut Horn *et al.* (2020), pemberian cairan intravena hangat terbukti membantu mempertahankan suhu inti tubuh selama periode *perioperatif*. Selain itu, kombinasi antara cairan hangat dan metode pemanasan aktif lainnya dapat memberikan efek yang lebih optimal dalam menjaga normotermia.

2) Indikasi Pemberian Cairan Intravena Hangat

Pemberian cairan intravena hangat diindikasikan pada kondisi berikut:

- a) Pasien yang menjalani operasi dengan anestesi umum atau spinal
- b) Pasien dengan risiko tinggi mengalami hipotermia
- c) Prosedur dengan durasi panjang atau kehilangan cairan yang signifikan
- d) Pemberian cairan intravena dalam jumlah besar
- e) Pasien dengan suhu tubuh di bawah normal ($<36^{\circ}\text{C}$)

Penelitian oleh Madrid *et al.* (2021) menunjukkan bahwa intervensi pemanasan, termasuk cairan intravena hangat, efektif dalam menurunkan kejadian hipotermia *perioperatif*.

3) Manfaat Cairan Intravena Hangat

Penggunaan cairan intravena hangat memiliki berbagai manfaat, antara lain:

- a) Mencegah dan mengurangi hipotermia *perioperatif*
- b) Menjaga kestabilan suhu inti tubuh
- c) Mengurangi kejadian menggigil pasca-anestesi
- d) Meningkatkan kenyamanan pasien
- e) Menurunkan risiko komplikasi seperti gangguan koagulasi dan infeksi

Menurut penelitian oleh Campbell *et al.* (2021), pemberian cairan intravena hangat secara signifikan lebih efektif dalam mempertahankan suhu tubuh dibandingkan cairan suhu ruangan. Selain itu, kombinasi dengan metode *active warming* seperti *blanket warmer* memberikan hasil yang lebih optimal dalam menjaga suhu tubuh pasien (Ji *et al.*, 2024).

4) Prosedur dan Suhu Ideal

Cairan intravena biasanya dihangatkan menggunakan alat khusus (Cairan Intravena Hangat) hingga suhu sekitar 37°C. Penting untuk memastikan bahwa suhu cairan tidak terlalu tinggi guna menghindari risiko cedera termal. Selain itu, pemantauan suhu tubuh pasien harus dilakukan secara berkala selama pemberian cairan.

Menurut standar praktik klinis, suhu cairan infus yang direkomendasikan berkisar antara 36–37°C untuk menjaga keamanan dan efektivitas terapi (Sessler, 2021).

5) Peran Cairan Intravena Hangat dalam Keperawatan

Dalam praktik keperawatan, pemberian cairan intravena hangat merupakan bagian dari intervensi untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh pasien. Perawat berperan dalam:

- a) Mengidentifikasi pasien yang berisiko hipotermia

- b) Menyiapkan dan memastikan suhu cairan sesuai standar
- c) Memantau respon pasien terhadap terapi
- d) Mengkombinasikan dengan intervensi lain seperti *warming blanket*

Penggunaan cairan intravena hangat secara tepat dapat meningkatkan keselamatan pasien serta mengurangi komplikasi *perioperatif*.

3. **Blanket warmer**

Blanket warmer merupakan alat pemanas medis yang digunakan untuk menjaga dan meningkatkan suhu tubuh pasien, terutama pada kondisi hipotermia atau risiko hipotermia selama periode *perioperatif*. Alat ini bekerja dengan cara mengalirkan udara hangat melalui sistem *blower* ke dalam selimut khusus sehingga panas dapat didistribusikan secara merata ke permukaan tubuh pasien (Winarni, 2020). Dalam praktik klinis, *blanket warmer* termasuk dalam metode *active warming*, yaitu metode pemanasan aktif yang lebih efektif dibandingkan pemanasan pasif seperti penggunaan selimut biasa.

Menurut Sessler (2021), *active warming system* seperti *Blanket warmer* merupakan standar dalam pencegahan hipotermia *perioperatif* karena mampu meningkatkan suhu inti tubuh secara signifikan dan lebih cepat dibandingkan metode lainnya.

Penggunaan alat ini sangat penting terutama pada pasien yang menjalani anestesi spinal maupun umum, karena anestesi dapat mengganggu sistem *termoregulasi* tubuh.

1) Prinsip Kerja

Prinsip kerja *blanket warmer* didasarkan pada mekanisme konveksi, yaitu perpindahan panas melalui aliran udara. Udara yang telah dipanaskan oleh unit pemanas dialirkan melalui selimut khusus yang memiliki saluran udara, sehingga panas menyebar secara merata ke tubuh pasien. Proses ini membantu mengurangi kehilangan panas tubuh akibat redistribusi panas dari inti ke *perifer* yang sering terjadi setelah pemberian anestesi.

Selain itu, sistem ini juga membantu mempertahankan suhu inti tubuh dengan mengurangi gradien suhu antara tubuh pasien dan lingkungan. Menurut Horn *et al.* (2020), metode *forced-air warming* terbukti efektif dalam mempertahankan normotermia selama prosedur operasi dan mengurangi kejadian hipotermia secara signifikan.

2) Indikasi Penggunaan *Blanket warmer*

Penggunaan *blanket warmer* diindikasikan pada beberapa kondisi, antara lain:

- a) Pasien yang menjalani operasi dengan anestesi umum atau spinal

- b) Pasien dengan risiko hipotermia (misalnya lansia, anak-anak, atau pasien dengan kondisi kritis)
- c) Pasien dengan suhu tubuh di bawah normal ($<36^{\circ}\text{C}$)
- d) Prosedur operasi dengan durasi panjang
- e) Pasien dengan paparan lingkungan dingin dalam ruang operasi

Penelitian oleh Madrid *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan sistem pemanas aktif seperti *blanket warmer* secara signifikan menurunkan risiko komplikasi akibat hipotermia, termasuk infeksi luka operasi dan gangguan koagulasi.

3) Manfaat Penggunaan

Penggunaan *blanket warmer* memiliki berbagai manfaat klinis, antara lain:

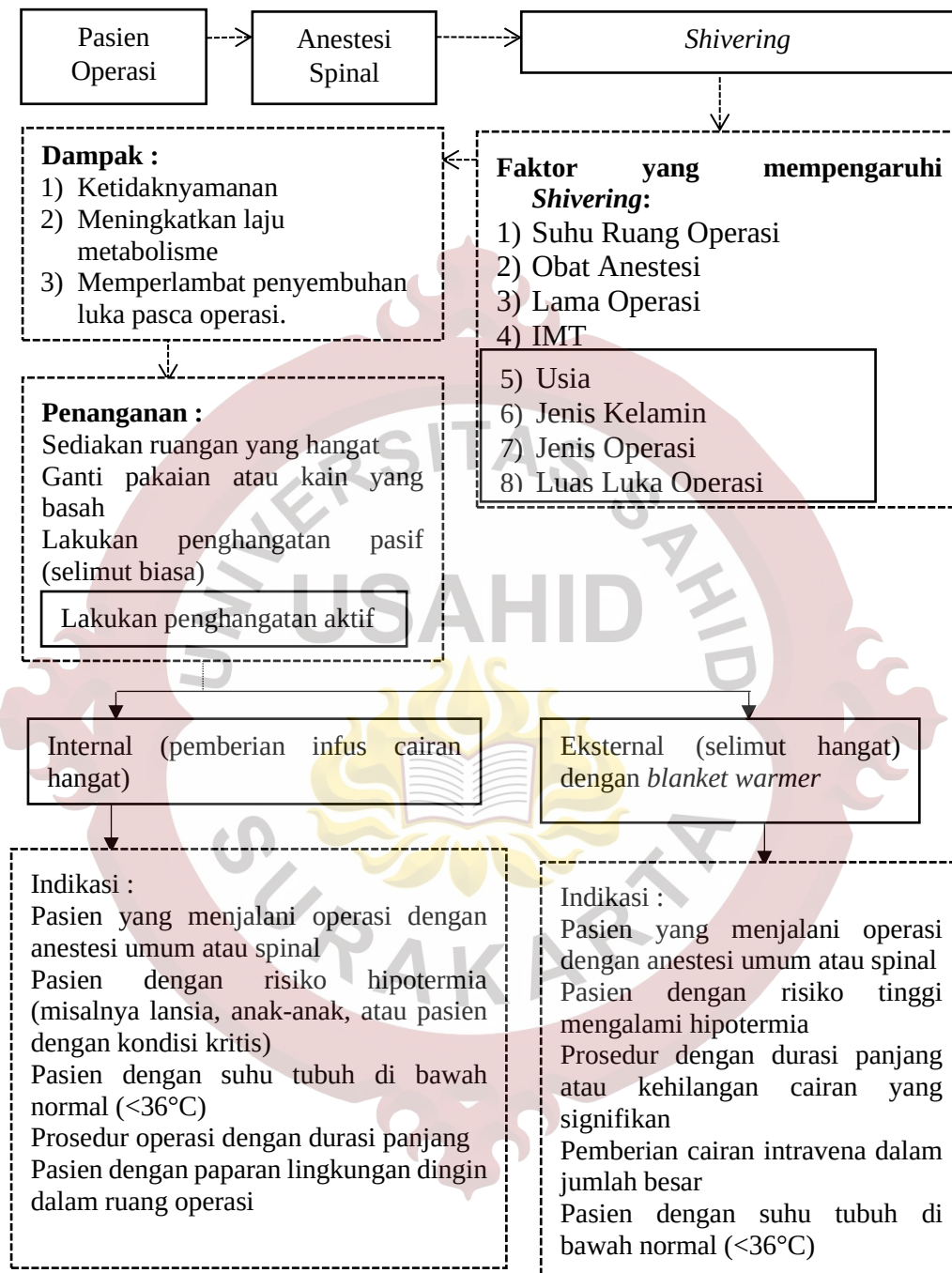
- a) Mencegah dan mengatasi hipotermia *perioperatif*
- b) Mengurangi kejadian menggigil pasca-anestesi
- c) Meningkatkan kenyamanan pasien
- d) Menurunkan risiko komplikasi seperti infeksi luka operasi dan perdarahan
- e) Mempercepat proses pemulihan pasien

Studi oleh Prasetyo *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan *warming blanket* secara signifikan mengurangi intensitas menggigil pasca-anestesi spinal. Selain itu, penelitian oleh Ji *et al.* (2024) menyatakan bahwa kombinasi *active*

warming dengan metode lain seperti cairan infus hangat memberikan hasil yang lebih optimal dalam menjaga suhu tubuh pasien.



B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : (Mamo *et al.*, 2023), (Rehatta, 2019), (Nazawa *et al.*, 2024), (Tim Pokja SIKI DPP PPNI, 2018), (Madrid *et al.*, 2021)

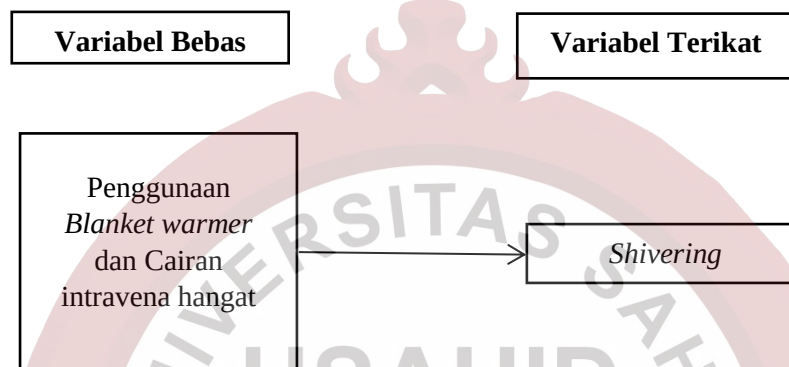
Keterangan :

: Diteliti

: Tidak Diteliti

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan gambaran hubungan antara berbagai konsep atau variabel yang akan diteliti dan diukur dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, kerangka konsep disusun untuk menunjukkan keterkaitan antar variabel yang menjadi fokus penelitian.



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara atau jawaban awal terhadap rumusan masalah penelitian yang masih perlu dibuktikan kebenarannya melalui pengumpulan dan analisis data. Hipotesis disusun berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu, sehingga memiliki dasar ilmiah yang jelas.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan antara penggunaan cairan intravena hangat dan *blanket warmer* terhadap pencegahan kejadian *shivering* pada tindakan operasi dengan pembiusan anestesi spinal.