

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. *Forced air warming*

a. Definisi *Forced Air Warming* (FAW)

Forced Air Warming (FAW) atau penghangat bertekanan adalah alat untuk membantu menghangatkan tubuh dengan menggunakan udara panas. FAW bertujuan untuk menghindari atau mengurangi *shivering* (Nurmala Sari, 2022).

b. Mekanisme kerja *Forced Air Warming* (FAW)

Ada berbagai strategi untuk mengelola hipotermi salah satunya adalah *forced air warming*. Ada banyak merek dan tipe *forced air warming* yang berbeda, yang memiliki struktur dan fungsi yang serupa. Alat tersebut menghasilkan udara hangat dan meniupkan udara melalui selang ke selimut khusus pasien yang bersentuhan langsung dengan pasien. Penghangat udara paksa biasanya memiliki tiga pengaturan suhu yang berbeda; ukuran selimut yang berbeda dan selimut area tubuh tertentu tersedia. Jenis perangkat ini telah terbukti menurunkan hipotermia pada pasien yang menjalani operasi (Xuelei, 2013).

Forced air warming adalah cara yang efektif dan digunakan untuk mempertahankan kondisi normotermia perioperative dengan memberikan rasa hangat untuk memenuhi kebutuhan rasa nyaman dan

mencegah atau mengurangi *shivering*. *Forced air warming* merupakan sistem penghangat yang bersifat pemanasan aktif dengan menggunakan konveksi udara untuk mentransfer panas, memanfaatkan generator panas dengan unit manajemen suhu, blower untuk mensirkulasikan udara panas dan sistem kontrol suhu yang dilengkapi dengan berbagai sensor. Blower terhubung dengan selang karet yang masuk ke dalam lubang selimut. Udara hangat yang dihembuskan ke selimut ini membantu menjaga suhu pada permukaan kulit pasien (Ackermann *et al.*, 2018). Panas yang dihasilkan dapat menyebabkan vasodilatasi maksimum dalam waktu 15-20 menit, memberikan suhu panas terhadap kulit lebih dari 20 menit akan mengakibatkan kongesti jaringan dan akan beresiko mengalami luka bakar karena pembuluh darah yang berkonstriksi tidak mampu membuang panas secara adekuat melalui sirkulasi darah (Kozier *et al.*, 2009).

Beberapa perusahaan mengeluarkan produk *forced air warming* yang paling umum digunakan dengan menawarkan sistem Bair Paws™ dan Bair Hugger™ yang dirancang untuk memerangi hipotermia selama periode pra operasi, intra operatif, dan post operasi. Sistem Bair Paws™ adalah selimut berupa gaun yang dikenakan oleh pasien dan berfungsi sebagai unit penghangat selama periode perioperatif. Tidak diperlukan selimut penghangat tambahan dan pasien dapat mengontrol suhu aliran udara. Sistem Bair Hugger™ adalah sistem unit udara paksa asli yang diperkenalkan pada tahun 1987. Sistem ini

memerlukan selimut penghangat khusus pasien dan terdapat 3 pengaturan suhu rendah (32°C), sedang (38°C), dan tinggi (43°C) (Sadlers, 2017).



Gambar 1. *Alat Force Air Warming*

Alat *forced air warming* digunakan sebagai media penghangat dengan sistem kerja yang mengalirkan udara hangat dari mesin yang dialirkan melalui selang, kemudian selang tersebut diletakan di selimut pasien. Alat tersebut dapat disetting dari suhu 32°C, 38°C, 43°C sebagai media penghangatan alat ini bertipe PWS 72000.

c. Prosedur tindakan pemasangan *Forced Air Warming* (FAW)

Prosedur pemasangan *forced air warming* dibagi menjadi beberapa tahapan di antaranya:

1) Persiapan mesin

- a) Sumber listrik pastikan ada
- b) Sambungkan stop kontak serta hidupkan *on/off* pada mesin
- c) Siapkan selang sebagai penyembur blower (uap hangat)
- d) Setting suhu *forced air warming* sesuai kebutuhan prosedur penghangatan antara 32°C, 38°C, dan 43°C

2) Persiapan pasien

- a) *Informend consent* mengenai prosedur tindakan kepada pasien maupun keluarga pasien
- b) Baringkan pasien dalam posisi terlentang supaya lebih efektif penghantaran hangatnya

3) Prosedur tindakan

- a) Sambungkan mesin dengan sumber listrik,
- b) Pasang *accecories* dengan benar
- c) Hidupkan sklar *on/off*
- d) Atur mode suhu pada mesin blower *warmer* sesuai tingkat kehangatan yang di ingin kan di mana seting bisa mulai dari suhu antara 32°C, 38°C, dan 43°C

- e) Selang blower yang mengalirkan uap hangat di pasang dan salurkan di bawah selimut pasien (jangan langsung terkena kulit pasien)
- f) Pantau suhu pasien secara berkala sampai suhu pasien kembali normal
- g) Rapikan kembali *blanket warmer* setelah selesai di gunakan,
- h) Cuci tangan setelah selesai tindakan
- i) Pendokumentasian tindakan

2. *Shivering*

a. Pengertian *shivering*

Shivering merupakan suatu respon fisiologis atau mekanisme pertahanan tubuh untuk melawan keadaan hipotermi ditandai dengan kontraksi otot yang menghasilkan panas tubuh. *Shivering* adalah aktivitas otot yang terjadi secara tidak disengaja dan berulang pada satu atau lebih otot rangka yang biasanya terjadi selama tahap awal pemulihan pasca anestesi. Pada pasien yang mengalami *shivering*/menggigil akan terjadi peningkatan konsumsi oksigen dan hipoksia, dapat memperparah nyeri pasca operasi, dan akan menghambat proses observasi pasien (Fitnaningsih, 2019).

b. Dampak *shivering*

Shivering merupakan keadaan yang dapat merugikan metabolisme tubuh, yaitu dapat meningkatkan produksi CO₂ 300-500% dan konsumsi O₂ 200-400% yang kemudian diikuti dengan

meningkatnya ventilasi semenit, pelepasan katekolamin, peningkatan denyut jantung, tekanan darah dan curah jantung. Keadaan tersebut dapat menyebabkan nyeri pada luka pasca operasi, peningkatan tekanan intraokuler dan bahkan pada sebagian besar pasien memiliki pengalaman menggigil yang lebih buruk daripada nyeri luka pasca operasi. Pada pasien dengan penyakit jantung koroner atau dengan cadangan ventilasi yang terbatas harus dihindarkan dari keadaan *shivering* (Laksono RM, 2012).

c. Penyebab *shivering*

Penyebab terjadinya *shivering*/menggigil pasca operasi dikarenakan kondisi hipotermi yang dialami oleh pasien. Menurut penjelasan Masithoh (2018) penyebab hipotermi pada pasien pasca operasi diantaranya, adalah:

1) Suhu kamar operasi

Terpapar suhu ruangan yang rendah pada saat operasi mengakibatkan pasien mengalami hipotermi, hal ini disebabkan karena dari perambatan antara suhu permukaan kulit dan suhu lingkungan yang rendah. Suhu kamar operasi selalu dipertahankan agar tetap dingin dengan suhu 20⁰C-24⁰C yang diharapkan untuk meminimalkan pertumbuhan bakteri.

2) Luas luka operasi

Kejadian hipotermi dapat dipengaruhi dari luas pembedahan atau jenis pembedahan besar yang membuka rongga tubuh, misal

pada pembedahan ortopedi, rongga toraks atau pembedahan abdomen karena berhubungan dengan operasi yang berlangsung lama, insisi pembedahan yang luas dan sering membutuhkan banyak cairan guna membersihkan ruang *peritoneum*.

3) Cairan

Pemberian cairan infus dan irigasi yang dingin (sesuai suhu ruangan) selama pembedahan merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya hipotermi karena diyakini dapat menyebabkan terjadinya penurunan temperatur tubuh pasien. Cairan intravena yang dingin akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan mempengaruhi suhu inti tubuh (*core temperature*) sehingga semakin banyak cairan yang masuk ke pasien selama operasi akan menyebabkan hipotermi.

4) Usia

Usia merupakan satuan waktu yang mengukur yang mengukur jangka waktu keberadaan suatu makhluk, baik yang hidup maupun mati. Kementerian Kesehatan RI (2009) mengategorikan usia dan umur yaitu balita (0-5 tahun), anak-anak (5-11 tahun), remaja awal (12-16 tahun), dewasa akhir (17-25), dewasa awal (26-35 tahun), dewasa akhir (36-45 tahun), usia dini (46-55 tahun), usia lanjut (56-65 tahun), dan usia lanjut (>65 tahun).

Harahap (2014), menjelaskan bahwa semakin tinggi usia pasien maka semakin tinggi resiko kejadian hipotermi. Pasien lanjut usia (lansia) termasuk dalam golongan yang ekstrem dengan resiko tinggi terjadi hipotermi selama perioperatif karena dapat menyebabkan pergerseran pada ambang batas termoregulasi dengan derajat yang lebih besar dibandingkan dengan pasien yang berusia muda.

Menurut Morgan & Mikhail (2013), pasien pediatric, balita, dan anak juga memiliki resiko yang tinggi juga untuk terjadi komplikasi pasca operasi. Pada seseorang lansia telah terjadi kegagalan untuk memelihara suhu tubuh, baik dengan atau tanpa pengaruh anestesi, kemungkinan hal ini terjadi karena penurunan vasokonstriksi termoregulasi yang terkait dengan usia.

Teori yang diungkapkan Joshi *et al.* (2006), kejadian hipotermi pada pasien lansia disebabkan perubahan fungsi kardiovaskular (kekakuan pada dinding pembuluh darah arteri, peningkatan tekanan pembuluh darah perifer, dan juga penurunan curah jantung), kekakuan organ paru dan kelemahan otot-otot pernapasam yang mengakibatkan ventilasi, difusi, serta oksigenasi tidak efektif. Perubahan fungsi metabolik pada lansia juga mengalami peningkatan sensitivitas pada reseptor insulin peripheral dan terjadi penurunan respons *adrenokortikotropik* terhadap faktor respons.

5) Indeks Masa Tubuh (IMT)

Setiap individu memiliki metabolime yang berbeda-beda, salah satu diantaranya dipengaruhi oleh ukuran tubuh yaitu tinggi badan dan berat badan yang dinilai berdasarkan indeks massa tubuh yang merupakan faktor yang dapat mempengaruhi metabolisme dan berdampak pada system termoregulasi tubuh. Apabila manusia terpapar di lingkungan yang suhunya lebih dingin dari tubuh, manusia akan terus menerus menghasilkan panas secara internal untuk mempertahankan suhu tubuhnya, pembentukan panas tergantung pada oksidasi bahan bakar metabolik yang didapatkan dari makanan dan lemak sebagai sumber energi untuk menghasilkan panas.

Seseorang yang gemuk atau dengan IMT yang tinggi memiliki cadangan lemak yang lebih banyak yang cenderung menggunakan cadangan lemak sebagai sumber energi dari dalam sehingga dalam mempertahankan suhu tubuhnya lebih baik dibandingkan dengan seseorang yang kurus atau dengan IMT rendah (Indriati, 2010).

IMT merupakan rumus matematis yang berkaitan dengan lemak tubuh seseorang yang dinyatakan dengan berat badan (dalam kilogram) dibagi kuadrat tinggi badan dalam ukuran meter (Arisman, 2010).

Menurut Proverawati (2010), parameter yang berkaitan dengan pengukuran IMT ada dua, yaitu:

a) Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu parameter massa tubuh yang paling sering digunakan yang juga dapat mencerminkan jumlah zat gizi pada tubuh seperti: protein, lemak, air dan mineral. Dalam pengukuran IMT, berat badan dihubungkan dengan tinggi badan.

b) Tinggi Badan

Tinggi badan adalah parameter ukuran panjang dan dapat merefleksikan pertumbuhan skeletal tubuh.

Adapun rumus IMT adalah:

$$IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

Tabel 1. Interval IMT (Indeks Masa Tubuh)

Interval	Kriteria
<18,5 kg/m ²	Kurus
18,5-25,0 kg/m ²	Normal
>25,0 kg/m ²	Gemuk

Sumber: Direktorat Gizi Masyarakat, 2003

6) Jenis kelamin

Hasil penelitian dari Widiyono *et al.* (2020), menjelaskan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami hipotermi dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini disebabkan

adanya perbedaan biologis dan fungsi biologis yang ada pada perempuan dan laki-laki.

7) Obat anestesi

Tindakan operasi dengan agen anestesi inhalasi menggunakan thiopental, halotan, atau enfluran biasanya dapat menimbulkan hipotermi sampai mengakibatkan kejadian *shivering* karena efek obat anestesi tersebut dapat menyebabkan gangguan termoregulasi (Fauzi *et al.*, 2014).

8) Lama operasi

Lama tindakan pembedahan dan anestesi berpotensi memiliki pengaruh besar khususnya obat anestesi dengan konsentrasi yang lebih tinggi dalam darah dan jaringan (khususnya lemak), kelarutan, durasi anestesi yang lebih lama, sehingga agen-agen ini harus mencapai keseimbangan dalam jaringan tersebut (Masithoh, 2018).

Panas merupakan hasil metabolisme yang dihasilkan oleh tubuh, tetapi induksi anestesi memberikan efek vasodilatasi yang menyebabkan proses kehilangan panas tubuh terjadi secara terus menerus. Proses produksi serta pengeluaran panas diatur oleh tubuh guna mempertahankan suhu inti tubuh dalam rentang normal (36°C - $37,5^{\circ}\text{C}$) (Putzu, 2007).

Tabel 2. Klasifikasi Lama Operasi

Klasifikasi	Lama Operasi
Cepat	<1 jam
Sedang	1-2 jam
Lama	>2 jam

Sumber: Depkes RI, 2009

Durasi pembedahan yang lama, secara spontan akan menyebabkan tindakan anestesi semakin lama pula yang akan menimbulkan efek akumulasi obat dan agen anestesi di dalam tubuh semakin banyak. Selain itu, pembedahan dengan durasi yang lama akan menambah waktu pasien terpapar dengan suhu dingin (Depkes RI, 2009).

9) Jenis Operasi

Jenis operasi besar yang membuka rongga tubuh seperti pada operasi rongga toraks, atau abdomen akan sangat mempengaruhi pasien mengalami kejadian hipotermi. Operasi abdomen dikenal sebagai penyebab hipotermi karena berhubungan dengan operasi yang berlangsung lama, insisi yang luas dan sering membutuhkan cairan untuk membersihkan ruang peritoneum. Keadaan permukaan tubuh pasien yang basah serta lembab, perut terbuka dan juga luasnya paparan permukaan kulit akan mengakibatkan kehilangan panas tubuh selama pembedahan berlangsung.

10) Jumlah pendarahan

Penurunan suhu tubuh dapat mengganggu aktivitas enzim trombosit dan pembuluh darah, meningkatkan perdarahan dan menyebabkan penurunan suhu tubuh hingga $0,5^{\circ}\text{C}$ (Putzu, 2007).

d. Derajat *shivering*

Ciri yang menandakan *shivering* adalah tremor atau aktivitas otot yang berkontraksi secara tidak disengaja dan terjadi berulang yang merupakan respon termoregulator yang normal pada tubuh terhadap hipotermi (Caruselli, 2018). Derajat *shivering* dapat dinilai dengan *Modified Crossley and Mahajan Scale* dalam skala 0-4 yaitu:

0: Tidak terjadi menggigil

1: Adanya piloereksi, vasokonstriksi perifer, sianosis perifer tanpa sebab lain, tapi belum tampak menggigil

2: Adanya aktivitas otot tapi terbatas pada satu kelompok otot seperti otot wajah

3: Adanya aktivitas otot terlihat di lebih dari satu kelompok otot

4: Adanya aktivitas kelompok otot mencolok yang melibatkan seluruh tubuh

Dikatakan *shivering* bila memenuhi derajat *shivering* 1-4, sedangkan tidak *shivering* bila pada derajat 0 (Iqbal, 2017).

e. Mekanisme *shivering*

Rangsangan hipotalamik terhadap respon menggigil terletak pada hipotalamus posterior dekat dinding ventrikel ketiga. Pusat ini

teraktifasi ketika suhu tubuh turun bahkan hanya beberapa derajat dibawah nilai suhu normal. Jaras *efferent* menggigil berasal dari hipotalamus posterior yang kemudian berlanjut ke *medial forebrain bundle*. Peningkatan tonus otot yang terjadi selama proses *shivering* berasal dari perubahan neuronal yang terjadi di daerah *formasi reticular mesensefalik, dorso lateral pons* dan *medula*. Sinkronisasi gerakan motorik yang terjadi selama *shivering* disebabkan karena proses inhibisi yang hilang timbul pada sel *renshaw* (Bhattacharya *et al.*, 2018).

Respon tubuh manusia terhadap perubahan suhu berupa respon saraf otonom dan tingkah laku. Pada manusia yang sadar, terjadi perubahan tingkah laku yang kuantitatif dan mekanisme efektif. Respon saraf otonom antara lain berkeringat, vasokonstriksi dan menggigil. Tanda dari gejala menggigil dapat terlihat berbeda derajat dan intensitasnya, kontraksi halus dapat terlihat pada otot-otot wajah, khususnya pada otot masseter dan meluas ke leher, badan, dan ekstremitas. Kontraksi yang halus dan cepat tidak akan berkembang menjadi kejang (Ganong, 2008).

Gangguan termoregulasi yang diakibatkan oleh tindakan anestesi dan paparan suhu lingkungan yang rendah akan mengakibatkan hipotermia pada pasien yang mengalami pembedahan. Selama 1 jam pertama setelah anestesi dapat terjadi redistribusi panas tubuh dari inti tubuh ke perifer sehingga terjadi penurunan suhu tubuh

0,5 °C sampai 1,5 °C. Mekanisme penurunan suhu tubuh selama anestesi terjadi melalui kehilangan panas pada kulit oleh karena proses radiasi, konveksi, konduksi, evaporasi yang lebih lanjut menyebabkan redistribusi panas inti tubuh ke perifer dan produksi panas tubuh menurun akibat penurunan laju metabolisme (Dugdale 2008 dalam Mukarromah 2022).

f. Penatalaksanaan *shivering*

Terdapat beberapa cara untuk menangani menggigil pada pasien selama perioperative yaitu pemberian farmakologi dan non farmakologi yang meliputi dengan pemberian pemanasan secara aktif dan pasif. Penatalaksanaan *shivering* secara farmakologi yaitu diberikan obat seperti pethidine dan obat-obat lain untuk menggigil. Pemanasan pasif lebih menekankan pada pencegahan kehilangan panas tubuh, seperti *cotton blankets*, *reflective blankets*, dan gaun hangat. Pemanasan aktif melibatkan penggunaan panas eksternal yang diberikan pada permukaan kulit atau jaringan perifer, seperti *forced air warming* (FAW), *underbody conductive heat mat*, *circulating water mattress*, *warm Intravenous fluid and radiant warmer* (Shaw & Al, 2017).

1) Farmakologi

Beberapa penatalaksanaan farmakologi untuk mengatasi *shivering* yang telah dikenal luas dan sukses dalam praktiknya.

Adapun obat-obatan yang biasa dipergunakan antara lain:

a) Opioid

Secara umum, opioid menstimulasi CAMP, yang menaikkan termosensitivitas dalam neuron. Meperidine menurunkan ambang menggigil hampir 2 kali menurunkan ambang vasokonstriksi (Setiabudy, 2009).

b) Alfa 2 agonis

Alfa 2 agonis mengakibatkan terjadinya hiperpolarisasi neuron untuk menaikkan konduksi kalium, yang nantinya menaikkan sensitivitas neuron terhadap termal. Premedikasi menggunakan dexmedetomidine intramuscular menurunkan peristiwa menggigil pasca operasi apabila dibandingkan dengan midazolam (Alfonsi, 2009).

c) 5-HT uptake inhibitor

Memengaruhi pengaturan suhu melalui efeknya terhadap hypothalamus, otak tengah dan medulla. Tramadol menghambat pengambilan pulang lima HT dalam nucleus raphe dorsalis dan merusak reuptake berdasarkan norepinephrine dan dopamine yang mempunyai sifat alfa 2 adeno reseptor serebri (Alfonsi, 2009).

d) Agonis atau antagonis 5 HT

Ketanserin, suatu antihipertensi adalah lima HT 2 dan alfa 1 yang bekerja berlawanan secara eksklusif menggunakan cara memfasilitasi alfa2 adenoceptor pada batang otak, namun

efikasi mencegah menggigil masih rendah. Efek anti emetik nya bersama anti menggigil akan menaruh nilai tambah apabila dikombinasikan menggunakan meperidine pada pemeliharaan hipotermia (Buggy & Crossley, 2017).

e) Antagonis NMDA

Reseptor NMDA memengaruhi termoregulasi melalui kemampuannya memodulasi noradrenergic dan serotonergic. Contoh berdasarkan NMDA berlawanan ini merupakan MgSO₄ yang mempunyai kemampuan untuk mengontrol shivering pasca operasi. Ketamine bersifat ekuivalen menggunakan meperidine untuk mencegah shivering pasca operasi (Setiabudy, 2009).

2) Non farmakologi

Menurut Nazma (2008) tindakan-tindakan yang dapat mengembalikan suhu tubuh menjadi normotermi dan menurunkan derajat shivering sebagai berikut:

a) Pengaturan suhu tubuh dan suhu ruangan (AC)

Berbagai faktor yang meningkatkan suhu tubuh sehingga suhu darah meningkat di atas normal dan merangsang reseptor panas di hipotalamus. Kondisi suhu manusia di atur di hipotalamus, bila hipotalamus mendeteksi suhu tubuh terlalu dingin tubuh akan melakukan mekanisme untuk mempertahankan suhu tubuh di titik tetap (Set Poin 37°C).

Apabila suhu tubuh turun dari titik normal hipotalamus akan merangsang untuk melakukan serangkaian mekanisme untuk mempertahankan suhu tubuh dengan cara menaikkan produksi panas dan menghambat pengeluaran panas sehingga suhu tubuh kembali pada titik tetap. Pengaturan ruangan agar tetap hangat (suhu 28°C). Suhu tubuh dapat mengalami pertukaran dengan lingkungan artinya suhu dingin tubuh bisa hilang atau berkurang akibat lingkungan yang hangat begitupun sebaliknya lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh manusia.

b) Penggunaan selimut

Menggunakan selimut akan menghantarkan dan mengurangi penguapan suhu tubuh sehingga suhu tubuh terjaga kehangatannya karena paparan suhu dingin ruangan.

c) Pemberian cairan infuse yang dihangatkan (37°C)

Cairan intravena hangat menggunakan suhu 37°C secara konduksi masuk ke pembuluh darah. Adanya perubahan suhu pada pembuluh darah akan dideteksi sebagai termoreseptor sentral yg terletak dalam hipotalamus. Hipotalamus sanggup berespon terhadap perubahan suhu darah sekecil 0,010C. Hipotalamus secara pribadi memantau taraf panas didalam darah yg mengalir melalui otak. Kemudian melalui traktus descendens merangsang sentra vasomotor sebagai akibatnya terjadi vasodilatasi pembuluh darah yg mengakibatkan suhu

darah meningkat. Tingginya kecepatan suhu darah ke kulit mengakibatkan panas dikonduksi ke bagian tubuh di bagian kulit menggunakan efisiensi tinggi. Suhu tubuh berpindah dari darah melalui pembuluh darah ke bagian atas tubuh, sebagai akibatnya bagian atas tubuh pun akan menjadi hangat.

d) Penggunaan *forced air warming*

Alat ini digunakan untuk menghangatkan pasien yang mengalami hipotermia. Pada pemakaian atau pemasangan alat *forced air warming* ini bekerja dengan kesesuaian suhu yang tetap sesuai dari yang di inginkan dengan menyeting pengaturan suhu pada alat tersebut.

3. *Sectio Caesarea*

a. Definisi

Operasi *Sectio Caesarea* (SC) merupakan suatu metode mempermudah keluarnya janin dan plasenta yang mengharuskan melakukan tindakan dengan membuat sayatan pada bagian perut dan rahim (Prawirohardjo, 2020).

b. Indikasi

Indikasi utama dilakukan tindakan *sectio caesarea* terbagi menjadi tiga yaitu persalinan yang tidak aman bagi ibu dan janin, terjadi distoria, persalinan yang mengharuskan dilakukan sesegera mungkin. Pada persalinan yang tidak aman bagi ibu dan janin meliputi riwayat *sectio caesarea*, resiko tinggi terjadi perdarahan maternal,

plasenta previa sentral dan riwayat rekontruksi vagina. Distoria meliputi kelainan *fetopelvic*, disproporsi *fetopelvic*, kelainan presentasi janin dan disfungsi aktivitas uterus. Sedangkan pada persalinan yang mengharuskan dilakukan sesegera mungkin meliputi gawat janin, prolapse tali pusar dengan bradikardi janin dan ibu dengan kondisi kritis (Frolich, 2018). Menurut WHO pada tahun 2021, tingkat operasi *sectio caesarea* di seluruh dunia dari sekitar 7% pada tahun 1990 meningkat menjadi 21%.

c. Komplikasi *sectio caesarea*

Komplikasi yang dapat muncul dari persalinan melalui *sectio caesarea* adalah:

1) Infeksi puerperal

Menurut penelitian Susilawati (2018) terdapat beberapa infeksi yang dapat terjadi pada ibu nifas post SC diantaranya adalah ILO post SC 34,3%, Dehisiensi luka SC 28,6%, Dehisiensi luka episiotomy 2,9% dan lain-lain (infeksi paru dengan oedema pulmo, rehecting, endometriosis, CAP, UTI, sepsis puerperalis dan febris 17,1%). Komplikasi pasca operasi yang serius yaitu Infeksi Luka Operasi (ILO) karena dapat meningkatkan morbiditas dan lama rawat yang berdampak pada peningkatan biaya perawatan dan mengakibatkan cacat bahkan kematian yang disebabkan oleh indeks masa tubuh yang besar, usia yang terlalu tua, kehilangan banyak darah saat operasi, dan metode penutupan luka dan prosedur

operasi dengan kategori *emergency*. Pemberian antibiotic sebelum pembedahan dapat menurunkan resiko endometritis dan ILO yang masing-masing menurunkan 60-70% dan 30-65% (Mekania, 2020).

2) Perdarahan

Perdarahan pada pembedahan *sectio caesarea* didefinisikan sebagai hilangnya darah selama perioperative lebih dari 500 ml setelah kelahiran normal tanpa komplikasi atau 1000 ml setelah kelahiran yang disebabkan karena atonia uteri, pelebaran insisi uterus, kesulitan mengeluarkan plasenta dan hematoma ligamentum latum.

3) Komplikasi pada bayi

Ketuban Pecah Dini (KPD) merupakan komplikasi pada bayi yang dapat menyebabkan terjadinya hipoksia dan afiksia akibat dari oligohidramnion, yaitu suatu keadaan dimana air ketuban kurang dari normal (300cc). Oligohidramnion juga dapat menyebabkan perkembangan pada paru-paru berhenti (paru-paru hipoplastik), sehingga bayi yang lahir akan memiliki paru-paru yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

4) Komplikasi lain-lain

Komplikasi yang sering dijumpai dari operasi antara lain yaitu akibat dari tindakan anestesi, jumlah darah yang dikeluarkan oleh ibu selama pembedahan, luka kandung kemih, embolisme paru, endometriosis, tromboplebitis (pembekuan darah pembuluh

balik), embolisme (penyumbatan pembuluh darah paru-paru) dan perubahan serta letak rahim yang menjadi tidak sempurna.

4. Anestesi Spinal

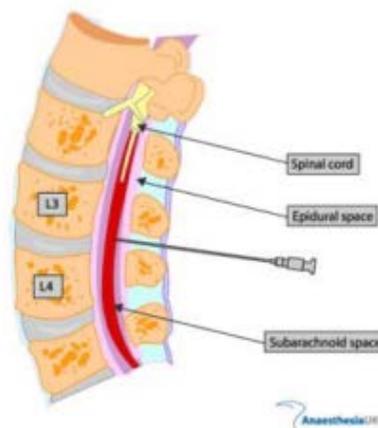
a. Pengertian Anestesi Spinal

Anestesi spinal (intratekal) adalah pemberian obat anestesi lokal dengan menyuntikan secara langsung ke dalam ruang subarachnoid pada celah interspinosus sehingga akan bercampur dengan *liquor cerebrospinalis* untuk mendapatkan analgesia setinggi dermatom tertentu yang biasanya pada lumbal 3-4 atau 4-5 (Butterworth *et al.*, 2018). Anestesi spinal dilakukan menggunakan jarum suntik khusus spinal, ujung jarum spinal terdiri dari jarum ujung tumpul (*Whitacre* dan *Sprotte*) dan jarum ujung tajam (*Quincke*) (Rehatta *et al.*, 2019). Jarum spinal menembus melewati kulit, subkutis, ligamentum supraspinosum, ligamentum interspinosum, durameter dan berakhir di ruang subarachnoid (Soenarto *et al.*, 2012). Pada saat melakukan tindakan fungsi lumbal, jarum spinal hanya dapat diinsersikan di bawah lumbal 2 dan diatas vertebra sakralis 1 karena pada ujung medulla spinalis dan batas bawah vertebra sakralis mengalami penyatuan sehingga tidak memungkinkan dilakukan insersi (Arifin *et al.*, 2013).

b. Anatomi

Anatomi medulla spinalis menurut Pustekom Depdiknas dapat digambarkan sebagai berikut:

- 1) 7 vertebra servikal
- 2) 12 vertebra torakal
- 3) 5 vertebra lumbal
- 4) 4 vertebra sacral menyatu pada dewasa
- 5) 4-5 vertebra koksigeal menyatu pada dewasa



Gambar 2. Anatomi Tulang Belakang

Sebagai titik acuan, garis lurus digunakan untuk menghubungkan kedua krista iliaka tertinggi yang akan memotong prosesus spinosus vertebra L4 atau antara L4-L5. Arteri spinalis anterior dan arteri spinalis posterior merupakan arteri utama pada medulla spinalis. Medulla spinalis dikelilingi oleh cairan serebrospinalis yang terbungkus oleh meningen (duramater, lemak, dan pleksus venosus). Pada orang dewasa, medulla spinalis berakhir

setinggi L1, sementara pada anak setinggi L2, dan pada bayi setinggi L3 serta saku duralis yang berakhir setinggi S2 (Latief *et al.*, 2010).

c. Indikasi Anestesi Spinal

Anestesi spinal umumnya digunakan untuk prosedur yang melibatkan pembedahan pada abdominal bawah, bedah inguinal, bedah urogenital, bedah rektal dan bedah ekstremitas bawah (Rehatta *et al.*, 2019). Menurut Pramono (2017), indikasi dilakukan tindakan anestesi spinal yaitu bedah abdomen atas yang dikombinasikan dengan anestesi umum ringan, seperti bedah abdomen bagian bawah, bedah urologi, bedah ekstremitas bawah, bedah obstetric ginekologi, bedah anorektal, bedah panggul dan tindakan pembedahan sekitar rectum-perineum.

d. Kontra Indikasi Anestesi Spinal

Menurut Butterworth (2018), kontra indikasi dari anestesi spinal diantaranya:

- 1) Kontra indikasi absolut
 - a) Pasien tidak menerima persetujuan
 - b) Infeksi pada lokasi penyuntikan
 - c) Hipovolemik berat dan syok
 - d) Gangguan pembekuan darah dan mendapatkan terapi antikoagulan
 - e) Terjadi peningkatan tekanan intrakranial
 - f) Hipotensi, blok simpatik menghilangkan mekanisme kompensasi

- g) Fasilitas resusitasi minimal atau tidak memadai.
- 2) Kontra indikasi relatif
 - a) Infeksi pada sistemik (sepsis atau bakterimia)
 - b) Defisit neurologis
 - c) Kelainan psikis
 - d) Pembedahan dengan waktu yang lama
 - e) Penyakit jantung adanya kelainan stenosis katup jantung
 - f) Mengalami deformitas spinal yang berat
 - g) Anak-anak karena kurang kooperatif dan takut rasa baal
 - h) Adanya lesi demielinisasi
- e. Mekanisme kerja spinal anestesi

Anestesi spinal bekerja pada reseptor spesifik yaitu *Voltage-gated ion channels* yang mencegah terjadinya peningkatan permeabilitas membran sel saraf terhadap ion natrium dan kalium yang dapat menyebabkan depolarisasi pada membran sel saraf dan mengakibatkan terjadinya konduksi saraf. Obat anestesi lokal yang digunakan untuk spinal anestesi menghasilkan blockade konduksi atau blockade kanal natrium pada dinding saraf sehingga transmisi impuls di sepanjang saraf yang berkaitan dengan lokasi tusukan menjadi terhambat. Keadaan ini menyebabkan aliran impuls yang melewati saraf tersebut terhenti, sehingga segala macam rangsang atau sensasi tidak sampai ke susunan saraf pusat dan menyebabkan timbulnya

parastesi sampai analgesia, paresis sampai paralisis dan vasodilatasi pembuluh darah pada daerah yang terblok (Pramono, 2017).

f. Komplikasi spinal anestesi

1) High Spinal

High spinal adalah blok neuraksial yang menyebar jauh melebihi target ketinggian dermatom disebabkan karena pemberian anestetik lokal dalam dosis besar atau dosis yang tidak sesuai pada pasien khusus seperti pasien lansia, ibu hamil, pasien obesitas atau pasien dengan IMT rendah, dan hipersensitivitas. Keadaan ini dapat menyebabkan sesak nafas, mual, atau kelemahan pada ekstremitas atas. Obat lokal anestesi spinal yang menjalar naik sampai ke level cervical dapat menyebabkan hipotensi, bradikardi dan insifisiensi pernapasan hingga henti napas dan penurunan kesadaran. Hipotensi berat yang berkepanjangan disertai dengan peningkatan tekanan intraspinal dapat menimbulkan sindrom arteri spinalis anterior pasca anestesi spinal.

2) Henti Jantung

Kasus henti jantung pada anestesi spinal disebabkan karena oversedation, hipoventilasi tidak terdeteksi dan hipoksia yang didahului terjadinya bradikardi. Komplikasi ini dapat dicegah dengan segera mengatasi kondisi hipovolemia, hipotensi, dan bradikardi.

3) Retensi Urin

Otot detrusor yang bertugas memberi tanda bahwa urin sudah penuh dan harus segera dikeluarkan akan menghilang 2-5 menit setelah injeksi anestesi spinal. Otot tersebut akan kembali pulih 1-3,5 jam setelah ambulasi pasien. Faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya retensi urin pasca anestesi spinal antara lain usia tua, laki-laki, pembedahan anorektal, memiliki komorbiditas stroke, *poliomyelitis*, *cerebral palsy*, *multiple sclerosis*, lesi pada saraf spinal, neuropati diabetes mellitus dan alkoholik, pemakaian obat anestesi lokal dengan durasi panjang dan pemakaian ajuvan.

4) Anestesi atau analgesia yang adekuat

Pergerakan jarum selama injeksi anestetik lokal, injeksi subdural, atau injeksi anestetik lokal ke *nerve root sleeve* dapat menyebabkan anestesi atau analgesia inadkuat. Blok spinal memiliki tingkat kegagalan yang masih mungkin terjadi meskipun CSF mengalir dan dapat diaspirasi saat penyuntikan jarum spinal.

5) Nyeri punggung

Nyeri punggung pasca anestesi disebabkan memar dan respon inflamasi lokal dengan atau tanpa spasme otot refleksi akibat trauma jaringan saat penyuntikan jarum. Pemberian asetaminofen atau NSAID cukup adekuat untuk komplikasi nyeri punggung ini.

6) Postdural Puncture Headache (PDPH)

PDPH adalah nyeri kepala yang umumnya timbul 12-72 jam setelah pungsi lumbal disebabkan karena kebocoran CSF melalui tempat prosedur dan sering kali disertai terjadinya kekakuan leher, kehilangan fungsi pendengaran dan nyeri kepala bersifat bilateral yang dapat ditemukan di daerah frontal, retroorbital, atau oksipital dan menjalar ke leher. Nyeri berdenyut atau konstan disertai fotofobia dan mual dapat diperparah dengan posisi duduk atau berdiri dan membaik pada posisi berbaring. PDPH akan hilang secara spontan dalam waktu sekitar dua minggu atau setelah tindakan *autologous epidural lumbar patch*.

7) Cedera neurologis

Neuropati perifer pascabedah dapat disebabkan karena cedera saraf akibat trauma fisik langsung pada radiks saraf atau medulla spinalis yang menyebabkan penarikan, penekanan, atau pemotongan jaringan saraf (*neuropraxia*).

8) Hematom Spinal

Faktor yang dapat terjadinya hematom spinal adalahh fungsi koagulasi yang abnormal dan adanya malformasi vascular serta adanya kelainan tulang belakang. Gejalanya dapat merasakan nyeri tajam pada punggung dan kaki dengan kelemahan motoric dan/atau disfungsi pada sfingter.

9) Meningitis dan Arachnoiditis

Komplikasi ini diakibatkan karena kontaminasi peralatan atau larutan yang disuntikan. Gejala meningitis dapat terlihat beberapa jam atau hari sampai bulan dengan gejala awal berupa demam dan sakit kepala yang diikuti nyeri punggung dan muntah, kemudian CSF berwarna keruh dengan peningkatan jumlah leukosit, protein, dan kadar gula yang rendah. Hal ini umumnya disebabkan oleh *alpha-haemolytic streptococcus*.

Arachnoid ditandai dengan terlihat adanya gambaran iritasi radik saraf, sindrom *cauda equine*, dan *conus medullaris*. Pasien biasanya mengeluh nyeri pada bagian punggung bawah, *dysesthesia*, dan baal yang tidak mengikuti distribusi spesifik dermatom.

10) *Transient Neurological Symptoms* (TNS)

Transient Neurological Symptoms (TNS) ditandai dengan nyeri punggung yang menjalar ke kaki tanpa disertai defisit sensorik maupun motorik yang terjadi setelah anestesi spinal dan dapat hilang spontan dalam beberapa hari. Hal ini disebabkan karena penggunaan lidokain hiperbarik, tetrakain, bupivakain, mepivakain, prilokain, prokain, dan ropivakain subaraknoid. Selain itu diyakini berhubungan dengan neurotoksisitas dari anestetik lokal yang bersifat *concentration-dependent*

11) Pruritis

Pruritis pada blok neuraksial berhubungan dengan pemberian opioid sebagai ajuvan atau obat pertama. Komplikasi ini berhubungan dengan aktivasi reseptor opioid pada system saraf pusat dibandingkan dengan *histamine release*, sehingga penanganannya dapat menggunakan nalokson, naltrexone, agonis parsial nalbuphine, ondansentron dan propofol.

12) Mual Muntah

Mual muntah pasca anestesi umumnya disebabkan oleh aktivasi dari *chemoreseptor trigger zone* (CTZ), hipotensi dan peningkatan peristaltik usus. Kejadian mual muntah dapat meningkat karena penggunaan ajuvan epinefrin dan opioid pada obat anestesi lokal, ketinggian blok pada T3 ke atas, dan hipotensi saat anestesi neuraksial. Morfin adalah ajuvan yang paling sering menyebabkan mual muntah dan bersifat *dose-dependent*.

13) *Shivering*

Shivering/menggigil adalah aktivitas otot tidak sadar berupa gerakan osilasi/berulang berfungsi untuk menghasilkan panas tubuh yang disebabkan oleh distribusi panas dari *core* ke perifer akibat vasodilatasi perifer (Rehatta *et al.*, 2019).

B. Kerangka Teori

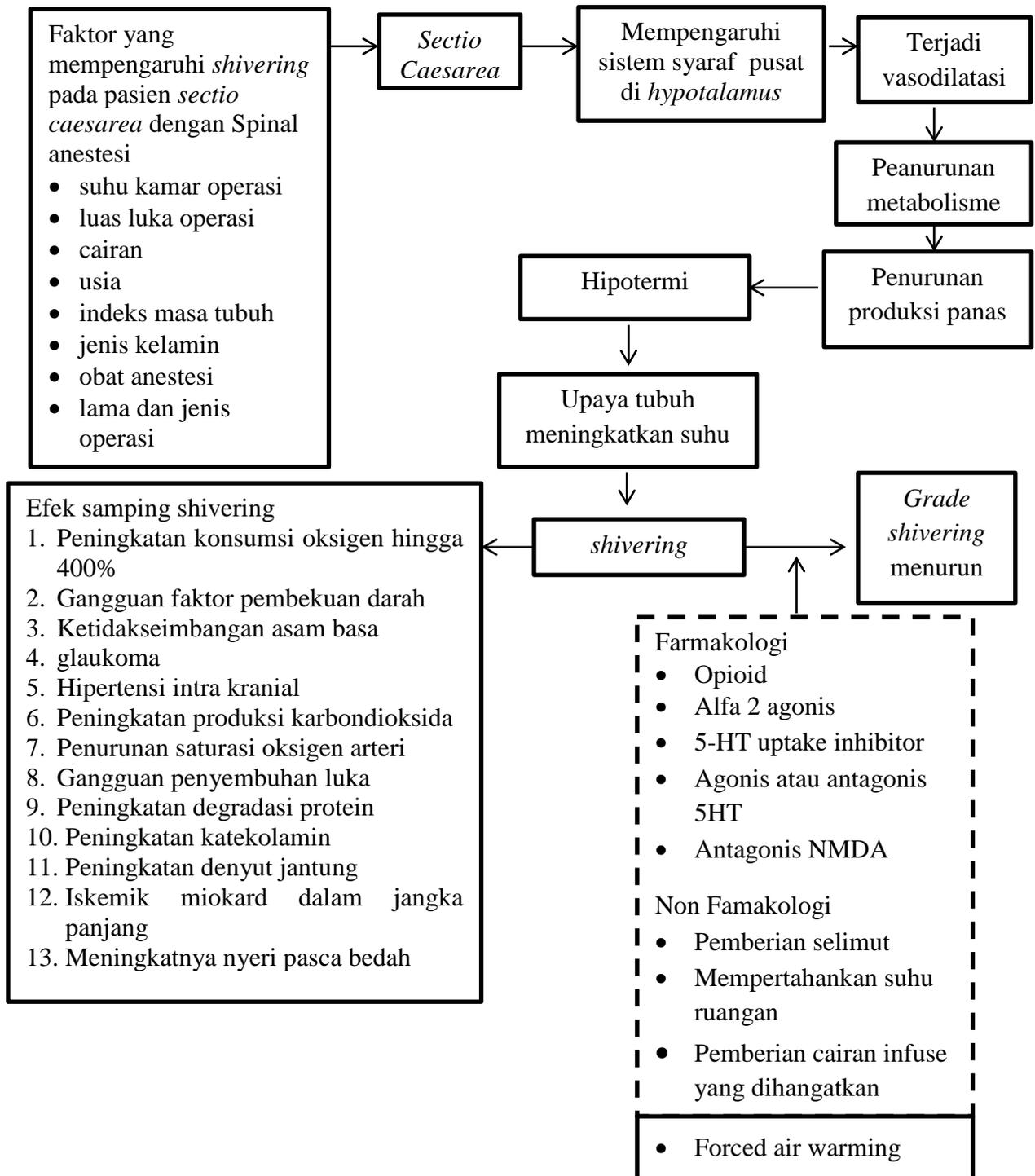
Tindakan operasi *sectio caesarea* dengan spinal anestesi dapat mempengaruhi sistem syaraf pusat di hypothalamus yang mengakibatkan terjadinya vasodilatasi perifer. Akibat dari vasodilatasi perifer tersebut dapat menurunkan metabolisme tubuh dan menurunkan produksi suhu panas dalam tubuh sehingga dapat mengalami hipotermi (Fitnaningsih, 2019).

Tubuh akan merespon keadaan tubuh hipotermi untuk menghasilkan panas tubuh yaitu dengan *shivering*/menggigil. Faktor yang mempengaruhi *shivering* pada pasien *sectio caesarea* dengan spinal anestesi adalah suhu kamar operasi, luas luka operasi, cairan, usia, indeks masa tubuh, jenis kelamin, obat anestesi, lama dan jenis operasi, dan jumlah perdarahan (Masithoh, 2018).

Terdapat beberapa cara untuk menurunkan tingkat *shivering* pada pasien selama perioperative yaitu pemberian farmakologi dan non farmakologi. Terapi farmakologi yang diberikan yaitu opioid, alfa 2 agonis, 5-HT uptake inhibitor, agonis atau antagonis 5HT, dan antagonis NMDA (Shaw *et al.*, 2017). Sedangkan untuk terapi nonfarmakologi yang diberikan yaitu pemberian selimut, mempertahankan suhu ruangan, pemberian cairan infuse yang dihangatkan, *forced air warming* (Nazma, 2008).

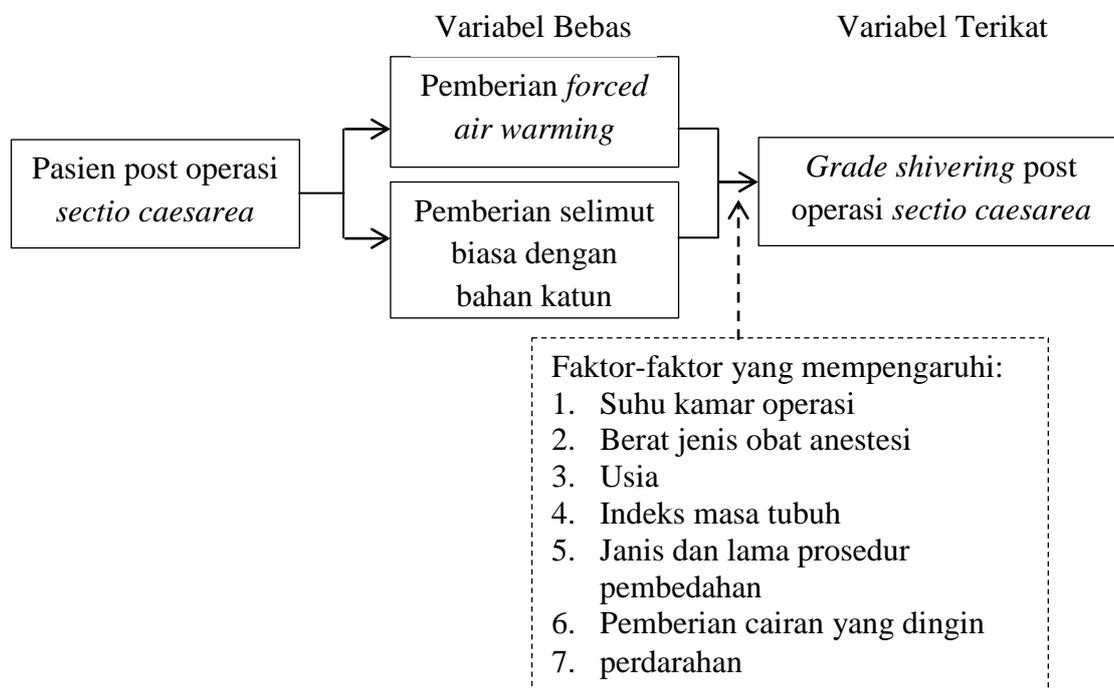
Shivering pasca operasi dapat menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen hingga 400%, gangguan faktor pembekuan darah, ketidakseimbangan asam basa, glaucoma, hipertensi intra kranial, peningkatan produksi karbondioksida, penurunan saturasi oksigen arteri,

gangguan penyembuhan luka, peningkatan degradasi protein, peningkatan katekolamin, peningkatan denyut jantung, iskemik miokard dalam jangka panjang, dan meningkatnya nyeri pasca bedah (Laksono RM, 2012).



Gambar 3. Kerangka Teori yang dikembangkan dari Fitnaningsih (2019), Mashithoh (2018), Shaw And Al (2017), Alfonsi (2016), Laksono (2012), Nazma (2008)

C. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ha : Penggunaan *forced air warming* efektif terhadap *grade shivering* post operasi *sectio caesarea* dengan spinal anestesi di *recovery room* RSUD Temanggung.

Ho : Penggunaan *forced air warming* tidak efektif terhadap *grade shivering* post post operasi *sectio caesarea* dengan spinal anestesi di *recovery room* RSUD Temanggung.