

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Spinal Anestesi

a. Definisi

Menurut Pramono (2015) anestesi spinal merupakan metode pembiusan yang bersifat sebagai analgesik karena menghilangkan nyeri dan memungkinkan pasien tetap dalam keadaan sadar. Teknik spinal anestesi dilakukan dengan menyuntikan anestetik lokal pada ruang subaraknoid di segmen lumbal tertentu. Apabila suntikan diberikan pada daerah lumbal 4-5 blokade ini dinamakan *saddle*, daerah yang mati rasa adalah daerah *inguinal* saja. Sedangkan blokade yang dilakukan pada segmen vertebra lumbal 3-4 menghasilkan anestesi dari pusat ke bawah. Spinal anestesi biasanya digunakan pada prosedur pembedahan bedah bagian perut kebawah seperti ekstremitas bawah, bedah panggul, abdomen bawah, tindakan disekitar rectum-perineum, bedah obstetri, ginekologi, dan urologi.

b. Anatomi *Vertebra Column*

Menurut Morgan (2013) tulang belakang terdiri dari tulang vertebral dan diskus intervertebralis. Tulang-tulang tersebut terdiri dari 7 vertebra servikal (C), 12 torakal (T), dan 5 vertebra lumbal (L), 5 vertebra sakral (S) dan vertebra koksigeal.

Tulang belakang berfungsi sebagai dukungan struktural dan

melindungi sumsum tulang belakang beserta seluruh susunan syaraf didalamnya. Pada setiap tingkat vertebra, syaraf tulang belakang berpapasan keluar dari sistem syaraf pusat. Akar saraf anterior dan posterior pada setiap tingkat tulang belakang bergabung satu sama lain dan keluar dari foramen intervertebralis, membentuk syaraf tulang belakang dari C1 hingga S5. Suplai darah pada medula spinalis berasal dari arteri spinalis anterior dan posterior. Arteri spinalis anterior mensuplai dua pertiga medula spinalis, sedangkan arteri spinalis posterior mensuplai sepertiga lainnya. Sumsum tulang belakang biasanya memanjang dari foramen magnum hingga L1 pada orang dewasa dan L3 pada anak-anak.

Kanalis spinalis berisi sumsum tulang belakang dengan penutup (meningen), jaringan lemak, dan vena pleksus. Meningen tersusun dari tiga lapisan: pia mater, arachnoid dan dura mater. Cairan serebrospinal (CSF) berada di antara pia mater dan arachnoid maters di ruang subarachnoid.

Untuk menentukan *midline*, dapat ditarik garis lurus dari *prosesus spinosus*. Apabila *prosesus spinosus* tidak teraba, bisa pula menggunakan teknik *ultrasound*. *Prosesus spinosus* biasanya akan teraba pertama pada C2 sedangkan yang paling terlihat menonjol adalah C7 (vertebra prominens). Sebuah garis yang ditarik lurus dari titik tertinggi kedua krista iliaka akan memotong *prosesus spinosus vertebra* di L4-L5. Mengidentifikasi *spinosus prosesus*

naik atau turun dari titik ini membantu menentukan titik tulang belakang lainnya.

c. Status fisik menurut American Society of Anesthesiologist (ASA)

Menurut Pramono (2016) pasien harus dinilai status fisiknya untuk menunjukkan apakah kondisi tubuh normal atau mempunyai kelainan yang memerlukan perhatian khusus. Status fisik dinyatakan dalam status ASA sebagai berikut :

1) ASA I

Pasien normal (sehat), tidak ada gangguan organik, fisiologis atau kejiwaan, tidak termasuk sangat muda dan sangat tua, sehat dengan toleransi latihan yang baik.

2) ASA II

Pasien memiliki kelainan sistemik ringan. Tidak ada keterbatasan fungsional, memiliki penyakit yang terkendali dengan baik dari satu sistem tubuh.

3) ASA III

Pasien dengan kelainan sistemik berat. Terdapat beberapa keterbatasan fungsional, memiliki penyakit lebih dari satu sistem tubuh, tidak ada bahaya kematian.

4) ASA IV

Pasien dengan kelainan sistemik berat yang mengancam jiwa. Pasien setidaknya dengan penyakit berat yang tidak terkontrol.

5) ASA V

Pasien yang dengan atau tanpa operasi diperkirakan meninggal dalam 24 jam.

d. Indikasi spinal anestesi

Menurut Morgan (2013) spinal anestesi digunakan pada sebagian besar operasi dibawah leher,perut bagian bawah, ekstremitas bawah, daerah inguinal, urogenital rekral, tulang belakang. Tindakan ini dapat berjalan sendiri atau dikombinasikan dengan anestesi umum.

Sebelum tindakan spinal anestesi dilakukan, pasien harus mendapatkan *inform consent* yang meliputi penjelasan seputar tindakan pembiusan menggunakan spinal anestesi, manfaat dan resiko yang mungkin terjadi. Dengan demikian, pasien diharapkan siap secara mental bahwa mereka akan merasakan sensasi kehilangan fungsi motorik pada ekstremitas bawah sampai efek agen anestesi habis.

Menurut Pramono, 2015 indikasi anestesi regional adalah

- 1) Bedah ekstremitas bawah
- 2) Bedah panggul
- 3) Tindakan sekitar rectum-perineum
- 4) Bedah obstreti-ginekologi
- 5) Bedah urologi
- 6) Bedah abdomen bawah

7) Pada bedah abdomen atas dan bedah anak biasanya dikombinasikan dengan anestesi umum ringan.

e. Prosedur anestesi spinal

Langkah pertama dalam prosedur anestesi spinal adalah menentukan daerah yang akan diblokade. Pasien diposisikan tidur miring (*lateral decubitus*) atau duduk dengan sedikit membungkuk. Untuk memperjelas lokasi blokade dan mempermudah titik acuan (*landmark*), ditarik garis lurus yang menghubungkan kedua krista iliaka tertinggi yang akan memotong prosesus spinosus vertebra L4 atau L4-L5. Untuk mencapai ruang subaraknoid, jarum spinal akan menembus kulit kemudian subkutan, *ligamentum interspinosum*, *ligamentum flavum*, ruang epidural, duramater dan ruang subaraknoid. Tanda bahwa jarum spinal telah sampai pada ruang subaraknoid adalah keluarnya cairan bening bernama *liquor cerebrospinalis* (LCS). Agen anestetik lokal kemudian diberikan pada ruang subaraknoid atau ruang epidural di *kolumna vertebralis*.

f. Obat-obatan dalam anestesi spinal

Prinsip utama dari agen anestesi spinal adalah untuk memblokade syaraf neuroaksial. Anestesi lokal disuntukan kedalam cairan serebrospinal dan membasahi akar serabut syaraf. Injeksi langsung ke LCS ini memungkinkan pemberian dosis dan volume obat yang relatif kecil dengan blokade sensorik dan motorik yang komprehensif. Blokade pada syaraf posterior (konduksi)

memblokade sensasi somatik dan viseral, sedangkan blokade syaraf anterior memblokade eferen motorik dan aliran keluar otonom (Morgan, 2013).

Obat-obatan yang biasa digunakan dalam prosedur spinal anestesi adalah agen anestesi lokal seperti kokain, prokain, kloroprokain, lidokain, dan buvipacain. Obat-obatan ini akan menghasilkan blokade konduksi atau blokade kanal natrium pada dinding saraf secara sementara sehingga menghambat transmisi impuls disepanjang syaraf yang berkaitan. Setelah pengaruh agen anestesi lokal habis, sel sel syaraf yang sebelumnya terpengaruh obat-obatan akan pulih secara spontan dan lengkap tanpa diikuti kerusakan struktur syaraf. Anestesi lokal seperti lidokain dan buvipacain memblokir perjalanan nyeri di medula spinalis dan serabut syaraf menuju medula spinalis sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke korteks serebri (Pramono, 2015).

g. Kontra indikasi spinal anestesi

1) Kontra indikasi absolut

- a) Infeksi pada daerah suntikan
- b) Penolakan pasien
- c) Koagulopati karena diatesis perdarahan
- d) Hipovolemia berat
- e) Peningkatan tekanan intrakranial
- f) Stenosis aorta parah

- g) Stenosis mitral berat
- 2) Kontra indikasi relatif
 - a) Sepsis
 - b) Pasien tidak kooperatif
 - c) Defisit neurologis
 - d) Lesi demielinasi
 - e) Lesi katup jantung stenotik
 - f) Obstruksi aliran ventrikel kiri (hipertofik kardiomiopati obstruktif)
 - g) Deformitas tulang belakang
- 3) Kontra indikasi kontroversial
 - a) Pembedahan pada daerah suntikan
 - b) Pembedahan besar/rumit
 - c) Pembedahan lama
 - d) Perdarahan yang besar
- h. Komplikasi spinal anestesi

Komplikasi spinal anestesi biasanya timbul karena efek samping dari tusukan dan reaksi agen anestesi yang digunakan terhadap sistemik. Komplikasi spinal anestesi yang lain adalah sebagai berikut :

- 1) Respon fisiologis
 - a) Retensi urin
 - b) Kenaikan blok spinal

- c) Anestesi spinal total
 - d) Gagal jantung
 - e) Sindrom arteri spinalis anterior
 - f) Sindrom Horner
- 2) Komplikasi yang berhubungan dengan penempatan jarum/kateter
- a) Nyeri punggung
 - b) Tusukan / kebocoran dural
 - (1) Sakit kepala tusukan postdural
 - (2) Diplopia
 - (3) Tinitus
 - c) Cedera saraf
 - (1) Kerusakan akar saraf
 - (2) Kerusakan sumsum tulang belakang
 - (3) Sindrom cauda equina
 - d) Perdarahan
 - Hematoma intraspinal/epidural
 - e) Penempatan yang kurang tepat
 - (1) Efek anestesi yang tidak maksimal
 - (2) Blok subdural
 - (3) Blok subarahnoid 1 yang tidak disengaja
 - (4) Injeksi intravaskular yang tidak disengaja
 - f) Geser/retensi kateter

- g) Peradangan Arachnoiditis
- h) Infeksi
 - (1) Meningitis
 - (2) Abses epidural
- i) Toksisitas obat
 - (1) Toksisitas anestesi lokal terhadap sistemik
 - (2) Gejala neurologis sementara
 - (3) Sindrom cauda equina

2. Terapi Cairan Intravena

a. Definisi

Menurut Pramono (2015) terapi cairan merupakan pemberian cairan yang diberikan pada pasien melalui jalur intravena. Cairan yang digunakan berupa infus kristaloid, koloid atau cairan khusus. Larutan kristaloid cepat menyeimbangkan cairan dengan cara mendistribusikan ke seluruh ruang cairan ekstraseluler sedangkan koloid dapat menggantikan volume cairan tubuh yang hilang dengan cepat. Cairan khusus adalah cairan yang tujuan pemberiannya untuk koreksi atau indikasi khusus, misalnya NaCl 3% untuk kasus hiponatremia, simtomatis berat, natrium bikarbonat untuk asidosis, manitol untuk edema otak dan cairan produk darah seperti albumin, kriopresipitat, *fresh frozen plasma (FFP)*, *packed red cell (PRC)* dan *whole blood*.

b. Jenis-jenis cairan (Pramono, 2015)

1) Berdasarkan berat molekul

a) Cairan kristaloid

Kristaloid merupakan cairan larutan garam dengan berat molekul rendah yang mengandung substansi yang dapat melewati membran semipermeabel seperti membran pembuluh darah. Kristaloid memiliki berat molekul (BM) yang kecil, yaitu kurang dari 8000 dalton. Logam utama yang terdapat dalam cairan ini adalah Na^+ . Untuk mengganti darah yang hilang sebanyak 100cc, diperlukan cairan kristaloid sebanyak 300cc atau 3 kalinya. Hal ini disebabkan karena cairan kristaloid cepat terdistribusi dan mengisi ruangan interstisial lebih dulu sebelum bertahan di pembuluh darah. Hingga saat ini larutan kristaloid masih menjadi cairan utama yang biasa dipakai untuk resusitasi karena murah dan cepat menggantikan cairan tubuh yang hilang seperti perdarahan atau dehidrasi. Contoh larutan kristaloid adalah larutan salin, ringer laktat dan ringer asetat. Cairan ini merupakan cairan yang memiliki pH 6,5, hipoosmolar, dan memiliki kadar elektrolit yang sama dengan plasma darah (Zaman *et al.*, 2017).

Pada penelitian oleh Cantürk *et al.* (2019) menjelaskan bahwa infus kristaloid hangat isotermik dapat

mengurangi penurunan suhu inti tubuh dan kejadian *shivering* serta menghasilkan skor apgar yang lebih tinggi pada menit pertama dan kelima pada ibu melahirkan yang menjalani operasi *sectio caesarea* elektif dengan anestesi spinal.

Selain larutan tersebut ada pula larutan dekstrosa atau glukosa. Larutan ini merupakan golongan karbohidrat. Biasanya tidak dipakai sebagai cairan resusitasi karena tidak mengandung elektrolit. Penggunaan cairan ini harus hati-hati karena dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Larutan glukosa 5% atau 10% biasanya digunakan sebagai terapi hipoglikemia, dehidrasi dan pelarut obat injeksi. Larutan glukosa 5% yang diberikan bersama insulin dapat digunakan untuk menurunkan kadar kalium darah (pada pasien yang mengalami hiperkalemia).

b) Larutan koloid

Larutan koloid merupakan cairan *plasma expander*, memiliki molekul tinggi seperti protein atau polimer glukosa dan dengan cepat mengganti volume plasma dengan perbandingan yang sama. Pemberian 1 cc koloid dapat menggantikan 1 cc volume darah yang hilang. Koloid dapat menutup pori-pori atau permeabilitas pembuluh darah sehingga dapat bertahan lebih lama di pembuluh darah

sebelum berpindah ke interstisium. Efek ini ini disebut sebagai *sealing effect*. Cairan koloid sering digunakan pada pasien yang mengalami hipovolemia. (Pramono, 2015)

Perbandingan cairan kristaloid dan koloid dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Perbandingan cairan kristaloid dan koloid*

Sifat-Sifat	Kristaloid	Koloid
Berat molekul	Lebih kecil	Lebih besar
Distribusi	Lebih cepat	Lebih lama berada dalam sirkulasi
Faal hemostasis	Tidak ada pengaruh	Mengganggu faal hemostasis
Penggunaan	Pergantian cairan pada dehidrasi & perdarahan	Pada perdarahan masif
Untuk koreksi perdarahan	Diberikan 2-3x dari jumlah perdarahan	Diberikan sesuai dengan jumlah perdarahan

*Sumber : Mangku & Senapathi (2010)

2) Berdasarkan osmolaritas

Cairan infus dibedakan menurut osmolaritasnya sebagai berikut:

a) Hipotonik

Cairan hipotonik merupakan cairan yang memiliki kandungan elektrolit lebih sedikit dari plasma dan kurang terkonsentrasi (hipo, rendah; tonik, konsentrasi). Ketika cairan hipotonis diberikan, cairan dengan cepat akan berpindah dari intravaskular ke sel. Contoh larutan kristaloid hipotonis: Dextrose 5% dalam air, ½ Normal Saline (Morgan, 2013).

b) Isotonik

Cairan isotonik merupakan cairan yang tingkat osmolaritas cairannya mendekati osmolaritas serum (bagian cair dari komponen darah) sehingga dapat terus berada di dalam pembuluh darah. Cairan ini relatif murah, mudah penyimpanannya, mudah bercampur dengan obat-obatan intravena dan dapat cepat dihangatkan, tidak memicu respon alergi, infeksius dan efektif untuk mengembalikan cairan tubuh. Hal ini karena partikel molekulnya memiliki osmolaritas yang sama dengan serum. Contoh cairan isotonik adalah kristaloid, banyak digunakan pada pasien trauma darah (Posangi, 2012)

c) Hipertonik

Cairan hipertonik merupakan cairan yang osmolaritasnya (komposisi kalium dan klorida) lebih tinggi dibandingkan dengan plasma darah. Hal ini memungkinkan cairan hipertonik menarik cairan dan elektrolit dari jaringan dan sel ke dalam pembuluh darah. Contoh cairan hipertonik adalah NaCL fisiologis. Cairan ini tidak mengandung kalsium sehingga sering digunakan untuk dilusi produk transfusi darah, agar tidak timbul kemungkinan terjadinya gangguan dengan antikoagulan sitrat. Selain itu cairan ini juga jarang digunakan untuk resusitasi syok perdarahan

(Posangi, 2012).

c. Kebutuhan terapi cairan periopetaif

Mangku & Senapathi (2010), menyatakan bahwa terdapat 3 periode yang dialami pasien ketika akan menjalani pembedahan, yaitu : pra bedah, selama pembedahan dan pasca bedah. Ketiga periode tersebut memiliki permasalahan yang berbeda satu sama lain yang tidak dapat dipisahkan. Salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian adalah terapi cairan.

1) Terapi cairan pre operasi

Tujuan terapi cairan pre operasi adalah untuk mengganti cairan dan kalori yang hilang akibat puasa pre operasi, fasilitas vena terbuka bahkan untuk koreksi defisit akibat hipovolemik atau dehidrasi.

a) Beberapa cara yang dapat digunakan adalah :

- (1) Untuk mengganti puasa diberikan cairan pemeliharaan
- (2) Untuk koreksi defisit puasa atau dehidrasi berikan cairankristaloid
- (3) Perdarahan akut berikan cairan kristaloid + koloid atau transfusi darah.

b) Pedoman koreksi

- (1) Hitung kebutuhan cairan perhari (perjam)
- (2) Hitung defisit puasa (lama puasa) atau dehidrasi (derajat dehidrasi)

(3) Pada jam pertama setelah infus terpasang berikan 50% defisit + cairan pemeliharaan/jam

(4) Pada jam kedua ; berikan 25% defisit + cairan pemeliharaan perjam

(5) Pada jam ketiga; berikan 25% defisit + cairan pemeliharaan perjam

2) Terapi cairan intra operasi

Cairan intra operasi diberikan untuk mengoreksi kehilangan cairan melalui luka operasi, mengganti perdarahan dan mengganti cairan yang hilang melalui organ ekskresi. Pada terapi cairan intra operasi cairan yang digunakan adalah cairan pengganti, bisa berupakristaloid atau transfusi darah.

Pedoman koreksi cairan intra operasi adalah :

- a) Mengikuti pedoman terapi cairan prabedah
- b) Memberikan tambahan cairan sesuai dengan jumlah perdarahan yang terjadi ditambah dengan koreksi cairan sesuai dengan perhitungan cairan yang hilang berdasarkan jenis operasi yang dilakukan, dengan asumsi :
 - (1) Operasi besar : 6-8 ml/kgbb/jam
 - (2) Operasi sedang : 4-6 ml/kgbb/jam
 - (3) Operasi kecil : 2-4 ml/kgbb/jam
- c) Koreksi perdarahan selama operasi

(1) Pasien dewasa

(a) Perdarahan $>20\%$ dari perkiraan volume darah = transfusi

(b) Perdarahan $<20\%$ dari perkiraan volume darah = berikan kristaloid sebanyak 2-3x jumlah perdarahan atau koloid yang jumlahnya sama dengan perkiraan jumlah perdarahan atau campuran kristaloid + koloid.

(2) Bayi dan anak-anak

(a) Perdarahan $<10\%$ perkiraan volume darah = transfusi

(b) Perdarahan $<10\%$ dari perkiraan volume darah = berikan kristaloid sebanyak 2-3x jumlah perdarahan atau koloid yang jumlahnya sama dengan perkiraan jumlah perdarahan atau campuran kristaloid + koloid.

Jumlah perdarahan intra operasi dihitung berdasarkan

(1) Jumlah darah yang tertampung dalam botol penampung (*suction*)

(2) Tambahan berat kassa yang digunakan (1 gram = 1 ml darah)

(3) Ditambah dengan faktor koreksi sebesar $25\% \times$ jumlah yang terukur + terhitung (jumlah darah yang

tercecer dan melekat pada kain penutup lapangan operasi)

3) Terapi cairan post operasi

Tujuan pemberian terapi cairan post operasi adalah untuk memberikan cairan pemeliharaan, nutrisi parenteral dan koreksi terhadap kelainan akibat terapi yang lain. Cairan yang digunakan tergantung pada masalah yang dijumpai, dapat menggunakan cairan pemeliharaan, cairan pengganti atau cairan nutrisi.

Prinsip terapi cairan post operasi adalah :

a) Pasien dewasa

- (1) Pasien yang sudah diperbolehkan makan atau minum post operasi dapat diberikan cairan pemeliharaan melalui vena
- (2) Pada pasien yang puasanya <3hari : diberikan cairan nutrisi dasar yang mengandung air + elektrolit + karbohidrat + asam amino esensial
- (3) Pada pasien yang puasanya > 3 hari : berikan cairan nutrisi yang mengandung air + elektrolit + karbohidrat dosis dinaikkan + asam amino pada hari ke lima ditambahkan dengan emulsi lemak.
- (4) Pada keadaan tertentu, misalnya pada status nutrisi pra bedah yang buruk segera diberikan nutrisi parenteral

total.

b) Pasien bayi dan anak anak

Prinsip pemberian cairan hampir sama dengan pasien dewasa, hanya komposisinya sedikit berbeda, misalnya : kandungan elektrolitnya, jumlah karbohidratnya dan lain-lain. Pada keadaan tertentu, misalnya pada penderita syok atau anemia, penatalaksanaanya disesuaikan dengan etiologinya.

3. Penurunan suhu tubuh (Hipotermi)

a. Definisi

Hipotermi adalah keadaan dengan temperatur inti 1°C lebih rendah di bawah temperatur rata-rata suhu inti tubuh manusia pada keadaan istirahat dengan suhu lingkungan yang normal. Spinal anestesi dapat menghilangkan proses adaptasi serta mengganggu mekanisme fisiologi pada fungsi termoregulasi (Harahap, 2014) Hipotermia perioperatif adalah komplikasi umum anestesi yang dapat menyebabkan hasil negatif pada pasien (Shawn *et al.*, 2017).

Hipotermi post operatif terjadi karena lanjutan dari hipotermi intra operatif akibat ruangan yang terlalu dingin, ataupun obat – obatan yang digunakan, karena semua ini mempengaruhi penurunan suhu. Semua pasien yang menjalani operasi memiliki kemungkinan mengalami hipotermi (Setyanti, 2016).

b. Klasifikasi hipotermi

Menurut O'Connel *et al* (2011), hipotermi dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian, yaitu :

1) Hipotermi ringan

Hipotermi ringan terjadi ketika suhu tubuh antara 32-35°C. Kebanyakan orang bila berada pada suhu ini akan mengalami *shivering* atau menggigil secara hebat, terutama di seluruh ekstremitas. Bila suhu tubuh semakin menurun, pasien mungkin akan mengalami amnesia dan disatria. Peningkatan kecepatan nafas juga mungkin terjadi.

2) Hipotermi sedang

Hipotermi sedang terjadi ketika suhu tubuh antara 28-32°C. Terjadi penurunan konsumsi oksigen oleh sistem syaraf secara besar sehingga mengakibatkan terjadinya hiporefleks, hipoventilasi, dan penurunan aliran darah ke ginjal. Bila suhu tubuh semakin menurun, kesadaran pasien bisa menjadi stupor, tubuh akan kehilangan kemampuannya untuk menjaga suhu tubuh, dan adanya risiko timbul aritmia.

3) Hipotermi berat

Hipotermi berat terjadi ketika suhu tubuh <28°C. Pasien rentan mengalami fibrilasi ventrikular, penurunan kontraksi medium, rentan terjadi koma, nadi sulit ditemukan, tidak ada refleks, apnea, dan oliguria.

c. Pengukuran suhu tubuh

Pengukuran suhu tubuh dilakukan untuk mengetahui status kesehatan dan respon fisiologis pasien terhadap terapi medik atau keperawatan. Pengukuran suhu tubuh dilakukan dengan termometer. Terdapat tiga jenis alat pengukur suhu yaitu termometer inframerah kontak, termometer infrared non kontak dan termometer Air raksa. Ketiga alat tersebut mempunyai cara kerja yang berbeda. Infrared non kontak dengan cara infra red diarahkan ke bagian dahi, thermometer inframed kontak yaitu thermometer ditempelkan pada lipatan tubuh misalnya aksila, sedangkan thermometer air raksa adalah termometer yang ditaruh dilipatan kulit tubuh dengan indikator air raksa (Prasojo dkk., 2020).

Suhu tubuh sering dikukur melalui membran timpani karena dinilai dapat mewakili suhu inti tubuh. Membran timpani letaknya dekat dengan gendang telinga dan hipotalamus (pusat pengukuran suhu) dan dialiri aliran darah dari arteri karotis yang sama (Boyoh dkk, 2015).

Pengukuran suhu tubuh yang lain dapat dilakukan dengan menggunakan termometer infrared non kontak. Hal ini dinilai lebih mudah dan efisien karena lebih cepat, tidak mengganggu kenyamanan pasien dan meminimalkan kontak antar pasien. Pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer infrared pada daerah frontalis. Area frontalis merupakan area yang dekat dengan arteri temporalis yang

letaknya dekat dengan aliran darah dari jantung sehingga dapat mewakili suhu tubuh secara keseluruhan (Wartono dkk., 2018)

4. *Shivering*

a. Definisi

Shivering adalah *involuntary muscle tremor* karena efek vasodilatasi, aktifitas reflek spinal, overaktivitas simpatis, dan lanjutan hipotermia perioperatif yang terjadi akibat inhibisi sistem termoregulasi yang dipicu oleh obat-obatan anestesi (Ummah & Wardani 2013).

Pada periode spinal anestesi terjadi redistribusi panas dari kompartemen inti tubuh ke kompartemen perifer. *Shivering* sebagai efek dari spinal anestesi didefinisikan sebagai upaya tubuh untuk meningkatkan produksi panas dan suhu tubuh. (Morgan, 2013)

b. Derajat *shivering*

Intensitas *shivering* diukur berdasarkan observasi aktivitas otot.

Derajat *shivering* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Derajat *shivering**

Derajat	Kelompok otot yang terlibat
0	Tidak terdapat tanda <i>shivering</i>
1	Satu atau dua piloerection, terdapat sianosis perifer, tetapi tanpa aktivitas otot
2	Meningkatnya aktivitas otot terlihat tapi terbatas pada satu kelompok otot
3	Meningkatnya aktivitas otot terlihat pada lebih dari satu kelompok otot
4	Meningkatnya aktivitas otot yang mencolok, melibatkan seluruh tubuh

*Sumber Tewari *et al* (2014)

Pada derajat 1 dan 2 meskipun telah memasuki tahap permulaan *shivering* namun belum terlihat tanda dan gejala secara obyektif bahwa pasien mengalami *shivering* tetapi telah terjadi penurunan suhu tubuh. Ketika memasuki derajat 3 dan 4 tanda dan gejala akan nampak jelas, bahkan tidak jarang terjadi tarikan otot pada sekitar luka operasi. Hal ini tentu membuat pasien tidak nyaman bahkan merasakan sakit. Pada fase inilah secara klinis pasien dianggap mengalami *shivering* (Adrizal, 2014)

Setelah pasien memasuki fase pengakhiran anestesi, pasien akan dibawa ke ruang PACU. Kemudian suhu tubuh akan diukur selama 5 menit sekali sambil menilai derajat *shivering* yang mungkin terjadi. Status hemodinamik dan intake cairan pasien juga dicatat guna mengetahui adanya resiko hipotermia atau hipotensi yang dapat mengakibatkan *shivering* (Zaman *et al.*, 2017).

Pengukuran derajat *shivering* dilakukan menyeluruh baik secara obyektif maupun subjektif. Pada pasien postanestesi, keadaan pasien dapat tidak sepenuhnya sadar, sehingga perlu pengawasan komprehensif baik subjektif maupun obyektif. Penilaian subjektif menggunakan tabel derajat *shivering*, sedangkan penilaian obyektif meliputi observasi reaksi otot-otot kulit menegang sehingga tempat tumbuh rambut sedikit naik (merinding), taktil formitus atau getaran pada sekitar mandibul dan leher, warna kulit dan bibir, visualisasi tremor atau bergetarnya otot-otot tubuh. Hal ini dapat pula diukur

menggunakan *electromiography* (Zaman *et al.*, 2017).

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan suhu tubuh

Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan suhu tubuh operasi diantaranya:

1) Usia

Semakin tinggi usia pasien maka semakin tinggi risiko mengalami kejadian hipotermi (Widiyono dkk, 2020). Perbedaan respon penurunan suhu tubuh dan kejadian *shivering* pada setiap kelompok usia (pasien bayi, anak, dan dewasa akhir) di mediasi oleh jaringan lemak yang merupakan jaringan yang kaya sistem parasimpatis dan vaskularisasi. Sedangkan pada masa remaja dan dewasa awal dipengaruhi oleh kelenjar tiroid (Nugraheni, 2020). Spinal anestesi yang dilakukan pada pasien usia lansia dapat menyebabkan pergeseran pada ambang batas termoregulasi dengan derajat yang lebih besar dibandingkan dengan pasien yang berusia muda (Harahap, 2014).

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin mempengaruhi tingkat toleransi termoregulasi pada tubuh. Pada perempuan suhu kulit lebih rendah 1-2°C dibandingkan laki-laki. Perbedaan ini disebabkan karena vasokonstriksi yang lebih jelas terlihat pada perempuan sehingga mempercepat penurunan aliran darah arteri ke area ekstremitas. Perempuan mempunyai fluktuasi suhu tubuh yang

lebih besar dari pada laki-laki. Hal ini terjadi karena pengaruh produksi hormonal yaitu hormon progesteron. Distribusi lemak tubuh berbeda antara perempuan dan laki-laki sehingga mempengaruhi distribusi panas dalam tubuh. Oleh karena itu perempuan lebih rentan mengalami hipotermia dan cedera dingin (Millizia dkk, 2020) (Moghadam *et al.*, 2019). (Potter & Perry, 2010).

3) Efek agen anestesi

Obat-obatan spinal anestesi dapat menurunkan ambang vasokonstriksi dan sensasi dingin lebih besar dibanding general anestesi. Selain itu obat-obatan anestesi seringkali membutuhkan penyimpanan pada suhu tertentu untuk menjaga kualitasnya. Obat anestesi spinal yang diberikan melalui intratekal dapat mempengaruhi termoreseptor pada medula spinalis (Hidayat dkk, 2018). Dosis agen anestesi yang diberikan juga berpengaruh terhadap perubahan suhu tubuh.

Dosis anestesi yang tinggi seringkali digunakan untuk mempercepat mula kerja atau menambah durasi blokade sensorik dan motorik. Dosis anestesi yang semakin tinggi dapat meningkatkan blokade dan memperbesar efek vasodilatasi sehingga memperbesar penurunan suhu tubuh dan resiko kejadian *shivering*. Contohnya pasien yang diberikan remifentanil/fentanyl dosis tinggi biasanya akan mengalami

shivering segera setelah pemberian obat/efek obat habis (Song *et al.*, 2014).

4) Jenis dan durasi operasi

Menurut penelitian Millizia dkk (2020) terdapat hubungan mengenai durasi operasi dan kejadian *shivering* post operasi. Hal ini dikarenakan semakin lama operasi berlangsung maka tubuh akan lebih lama terpapar suhu ruangan yang dingin. Selain itu, akumulasi efek agen anestesi yang mempengaruhi termoregulasi tubuh dengan menurunkan temperatur inti tubuh juga membawa andil besar. Situasi semacam ini biasanya terjadi pada jenis operasi besar dengan durasi lebih dari 1 jam (60 menit). Kejadian hipotermia lebih banyak ditemukan pada responden yang menjalani operasi besar. Jenis operasi besar yang membuka rongga tubuh, misal pada operasi rongga toraks, atau abdomen, akan sangat berpengaruh pada angka kejadian hipotermi (Morgan, 2013)(Mahalia, 2012).

5) Penggunaan cairan dingin

Suhu cairan infus yang diberikan kepada pasien biasanya mengikuti suhu ruangan operasi yaitu berkisar 20-25°C, atau bahkan lebih rendah. Irigasi yang dingin tersebut akan masuk ke dalam tubuh melalui pembuluh vena dan menyebabkan penurunan temperatur tubuh karena adanya peningkatan sensasi dingin. Hal ini akan memicu adanya hipotermi intra operatif

yang dapat berlanjut menjadi *shivering* post operatif (Minarsih, 2013).

6) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh mempengaruhi respon tubuh dalam toleransi suhu. Pada penelitian Widiyono dkk (2020) pasien dengan IMT kurus paling banyak frekuensi dan persentasenya dalam mengalami hipotermi post operasi spinal anestesi dibanding pasien dengan IMT normal dan gemuk. Hal itu terjadi karena spinal anestesi mempengaruhi ketiga elemen termoregulasi yang terdiri atas elemen input aferen, pengaturan sinyal di daerah pusat dan juga respon eferen.

7) Luasnya luka operasi

Kejadian hipotermi dapat dipengaruhi dari luas pembedahan atau jenis pembedahan besar yang membuka rongga tubuh, misal pada operasi ortopedi dan rongga toraks. Operasi abdomen dikenal sebagai penyebab hipotermi karena berhubungan dengan operasi yang berlangsung lama, insisi yang luas, dan sering membutuhkan cairan guna membersihkan ruang peritoneum (Mubarokah, 2017).

8) Perdarahan

Perdarahan selama intra operasi menyebabkan cairan dalam tubuh berkurang. Ketika cairan tubuh berkurang akan meningkatkan resiko hipotermi yang terjadi karena

terganggunya fungsi platelet dan enzim pembuluh darah. Hipotermi merupakan tanda awal terjadinya *shivering* (Alfonsi, 2009).

9) Penyebab lain

Selain penyebab diatas masih banyak pendapat yang menjelaskan mengenai penyebab *shivering* seperti alergi, efek samping transfusi darah, sepsis, alergi obat dll.

d. Mekanisme penurunan suhu tubuh

Pengaturan suhu tubuh atau termoregulasi adalah keseimbangan antara kehilangan panas dan produksi panas tubuh yang tujuannya adalah untuk mengontrol lingkungan suhu netral dan meminimalkan energi (Lestari dkk., 2014). Anestesi umum dan regional dapat menghilangkan mekanisme adaptasi dan akan mengganggu mekanismefisiologis dari termoregulasi (Oktavian dkk., 2014).

Selama periode anestesi, tubuh akan mengalami penurunan suhu inti tubuh (*core temperature*) Menurut Ihn *et al* (2008) secara garis besar mekanisme penurunan suhu tubuh selama anestesi melalui :

- 1) Kehilangan panas pada kulit oleh karena proses radiasi, konveksi, konduksi, dan evaporasi yang selanjutnya akan menyebabkan redistribusi panas inti tubuh ke perifer.
- 2) Produksi panas tubuh yang menurun karena penurunan laju

metabolisme.

Akumulasi dari tindakan anestesi dan tindakan operasi dapat menyebabkan gangguan fungsi dari pengaturan suhu tubuh yang akan menyebabkan penurunan suhu inti tubuh (*core temperature*) sehingga menyebabkan hipotermi (Fauzi, 2014). Spinal anestesi menyebabkan hipotermia karena adanya vasodilatasi dan redistribusi panas internal. Dalam rentang tersebut, tubuh akan mengkompensasi dengan vasodilatasi pembuluh darah dan berkeringat. Pada ambang batas yang ekstrem, tubuh akan mengalami *shivering*.

Ketika periode pembiusan telah dimulai, tubuh akan memberikan respon sebagai mekanisme kompensasi tubuh. Pada situasi ini biasanya suhu tubuh akan menurun karena adanya vasodilatasi pembuluh darah akibat induksi anestesi. Setelah anestesi dimulai atau yang biasa disebut fase satu, tubuh mulai melakukan proses redistribusi panas dari daerah yang hangat seperti perut, dada menuju ke jaringan perifer yang lebih dingin seperti ekstremitas (Morgan, 2013). Daerah ekstremitas bawah merupakan daerah dibawah blok spinal, sehingga meningkatkan vasokonstriksi termoregulasi di bawah daerah blok simpatik sehingga terjadi peningkatan kehilangan panas dari vasodilatasinya (Syam *et al.*, 2013). Suhu inti tubuh biasanya akan turun 1-2°C pada 1 jam pertama setelah anestesi dimulai. Ketika suhu inti turun kurang lebih 1°C dapat terjadi *shivering*, total kebutuhan oksigen dan pembentukan

karbondioksida akan meningkat (Hidayat dkk., 2018). Meskipun tidak langsung lingkungan yang dingin juga berperan dalam penurunan suhu tubuh ini. Setelah fase satu, kehilangan panas dan penurunan suhu tubuh biasanya akan diikuti penurunan yang lebih bertahap pada 3-4 jam setelahnya (fase dua). Semakin lama terpapar pada suhu lingkungan yang dingin maka kemungkinan untuk mengalami hipotermi lebih besar. Tubuh akan mengeluarkan panas untuk menyesuaikan diri dengan suhu lingkungan yang dingin. Penurunan suhu tubuh akan mencapai titik tunak (fase tiga) dimana kecepatan tubuh kehilangan panas hampir menyamai proses metabolisme tubuh (Morgan, 2013).

Pada pasien yang mengalami *shivering* biasanya pasien akan menunjukkan tanda dan gejala berupa perubahan warna kulit dan bibir menjadi pucat, terasa dingin ketika disentuh hingga penurunan kesadaran bila tidak segera ditangani (Qonaah *et al.*, 2019)

e. Efek samping penurunan suhu tubuh

Hipotermia intraoperatif berkaitan dengan *shivering* post operasi menyebabkan peningkatan proses metabolisme (dapat mencapai 400%) dan memperberat nyeri post operasi, perdarahan post operasi, peningkatan kebutuhan oksigen hingga lima kali lipat, meningkatnya produksi CO₂, meningkatkan denyut dan curah jantung, meningkatkan tekanan intrakranial dan intraokular serta resiko iskemi miokard. Hal ini menjadi lebih berbahaya bagi pasien

dengan kondisi fisik yang tidak optimal, penyakit paru obstruktif menahun yang berat atau gangguan kerja pada jantung (Morgan, 2013) (Sasongko, 2015).

f. Penatalaksanaan penurunan suhu tubuh

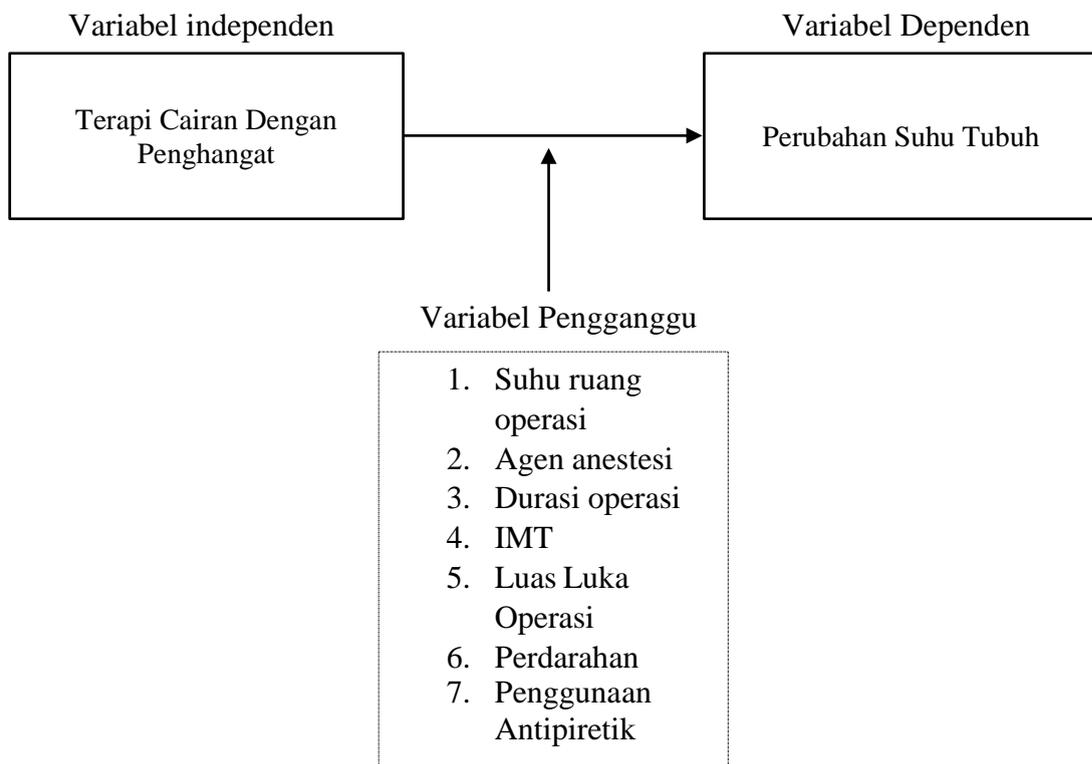
Berbagai *treatment* dapat dilakukan sebagai upaya mencegah penurunan suhu tubuh pasien, prinsip utamanya adalah menjaga pasien dalam kondisi normotermia. Beberapa contohnya adalah dengan menghangatkan suhu ruangan, memberi penghangat tubuh dan menggunakan cairan intravena yang dihangatkan (Hidayat dkk., 2018). Cairan intravena yang dihangatkan dapat membantu meminimalisir kehilangan panas pada tubuh pada pasien. Selain itu, pemberian irigasi cairan yang adekuat dapat menurunkan resiko komplikasi hemodinamik postoperatif (Zaman *et al*, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ummah & Wulandari (2013) pemberian cairan yang dihangatkan lebih efektif dibandingkan dengan selimut penghangat untuk meningkatkan suhu tubuh pasien.

g. Penghangatan cairan infus

Penghangatan cairan infus dilakukan menggunakan *infusion warmer* atau *blood warmer*, merk yang biasa digunakan adalah ANIMAC. Penghangatan cairan infus dilakukan dengan menggunakan mekanisme radiasi, yaitu perpindahan energi melalui gelombang dari suatu zat ke zat yang lain dengan cara meletakkan selang infus dalam alat ANIMAC yang telah dihubungkan pada arus

listrik. Menurut The National Institute for Health and Clinical Excellence (2007) dalam Cahyawati *et al* (2019) menyebutkan bahwa cairan intravena harus dihangatkan hingga suhu 37° C untuk mencegah hipotermia dan menggigil selama intra operasi. Alif (2018) dalam studinya mengenai mengenai pemberian infus hangat dengan 3 jenis suhu yang berbeda untuk mengetahui waktu pencapaian normalitas hemodinamik post operasi general anestesi menyatakan bahwa suhu optimal untuk pemberian infus hangat berkisar antara 37,5oC dan 38oC. Cairan yang masuk kedalam tubuh pada kisaran suhu tersebut akan membawa panas dan dipersepsikan hipotalamus menjadi kondisi normotermi dan berhenti memproduksi panas. Dengan begitu *shivering* dapat dicegah atau bahkan berhenti (Ummah *et al.*, 2013).

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

———— Di teliti

..... Tidak di teliti

D. Hipotesis

Dari kerangka konsep di atas peneliti mengajukan hipotesis penelitian sebagai berikut : pemberian cairan infus hangat efektif menurunkan kejadian penurunan suhu tubuh post operasi spinal anestesi.