

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Anestesi Subaraknoid Blok

2.1.1 Pengertian

Anestesi subaraknoid blok merupakan anestesi regional dengan tindakan menyuntikan obat anestetik local ke dalam ruang subaraknoid, disebut juga analgesi/ blok spinal. anestesi subaraknoid yaitu injeksi agen anestesi ke dalam ruang intratekal, secara langsung kedalam cairan serebrospinalis sekitar region lumbal dibawah level L1/2 dimana medulla spinalis berakhir (Keat, 2018)

2.1.2 Indikasi SAB

Anestesi spinal dapat diberikan pada pembedahan yang melibatkan :

- 1) Tungkai bawah
- 2) Perineum
- 3) Panggul
- 4) Keadaan khusus seperti bedah endoskopi, urologi, bedah rectum, perbaikan fraktur tulang panggul dan bedah obstetri.

2.1.3 Kontraindikasi

Kontraindikasi penggunaan spinal anestesi blok ada dua yaitu

- 1) Kontraindikasi mutlak
 - a. Infeksi kulit disekitar tempat dilakukan pungsi lumbal
 - b. Bakteremia
 - c. Hipovolemia berat/syok

d. Koagulasi

e. Peningkatan tekanan intra kranial

2) Kontraindikasi relative

a. Neuropati

b. Nyeri punggung

c. Penggunaan obat-obatan praoperasi golongan AINS (*Anti inflamasi nonsteroid*) seperti aspirin, novalgin, parasetamol, heparin *subkutan* dosis rendah.

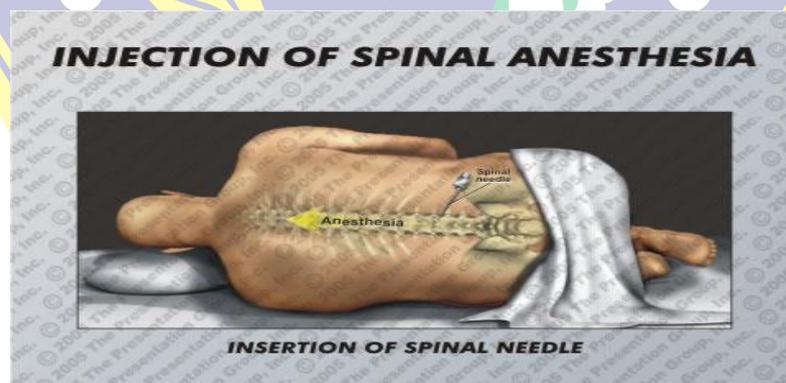
d. Pasien tidak stabil

2.1.4 Tehnik Subaraknoid Blok

1) Posisi pasien duduk atau decubitus lateral

Posisi duduk merupakan posisi termudah untuk tindakan pungsi lumbal.

Pasien duduk di meja operasi dengan kaki pada kursi, bersandar dengan tangan menyilang ke depan. Pada posisi dekubitus lateral pasien tidur miring dengan salah satu bagian tubuh berada pada meja operasi panggul dan lutut diflesikan maksimal. Dada dan leher didekatkan kearah lutut.



Gambar 2.1 Lokasi penusukan SAB (Cooper,2019)

2) Posisi penusukan jarum spinal ditentukan kembali yaitu di daerah antara vertebra lumbalis (interlumbal).

- 3) Lakukan tindakan aseptis dan antisepsis pada punggung pasien.
- 4) Lakukan penyuntikan jarum spinal di tempat penusukan pada bidang medial dengan sudut $10-30^{\circ}$ terhadap bidang horizontal kearah cranial. Jarum lumbal akan menembus ligamentum supraspinosum, ligamentum intraspinosum, ligamentum flavum, lapisan duramater dan lapisan subaraknoid.
- 5) Cabut stilet lalu cairan serebrospinal akan keluar.
- 6) Suntikan obat anestesi local kedalam ruang subaraknoid, kadang-kadang untuk memperlama kerja obat ditambahkan vasokonstriktor seperti adrenalin.

2.1.5 Komplikasi

Komplikasi yang bisa terjadi adalah nyeri saat penyuntikan, nyeri punggung, sakit kepala, retensi urine, meningitis, cedera pembuluh darah dan syaraf, serta hipotermi paska anestesi spinal (Cooper, 2019)

2.1.6 Hipotermia dan Spinal Anestesi Blok

Fungsi termoregulasi mengalami perubahan selama dilakukan tindakan anestesi dan mekanisme control terhadap temperature setelah dilakukan tindakan anestesi baik umum maupun regional akan hilang. Seorang anesthesiologist harus mengetahui management control termoregulasi pasien. Tindakan anestesi menyebabkan gangguan fungsi termoregulator yang ditandai dengan peningkatan ambang reseptor terhadap panas dan menurunkan ambang respon terhadap dingin.

Hampir semua obat-obatan anestesi mengganggu respon termoregulasi. Temperatur inti pada anestesi umum akan mengalami

penurunan antara $1,0 - 1,5^{\circ}\text{C}$ selama satu jam pertama anestesi yang diukur pada membrane timpani. Anestesi spinal dan epidural menurunkan ambang vasokonstriksi dan menggigil pada tingkatan yang berbeda, akan tetapi ukurannya kurang dari $0,6^{\circ}\text{C}$ dibandingkan anestesi umum dimana pengukurannya dilakukan diatas ketinggian blok.

Pemberian obat lokal anestesi untuk sentral neuraksis tidak langsung berinteraksi dengan pusat control yang ada di hipotalamus dan pemberian lokal anestesi intravena pada dosis yang ekuivalen plasma level setelah anestesi regional tidak berpengaruh terhadap termoregulasi. Mekanisme gangguan termoregulasi pada anestesi regional tidak diketahui dengan jelas, tapi diduga perubahan system termoregulasi ini disebabkan pengaruh blockade regional pada jalur informasi termal aferen.

Pada anestesi spinal akan menurunkan ambang menggigil sampai pada inti hipotermi pada jam pertama atau setelah dilakukan anestesi spinal akan menurun sekitar $1-2^{\circ}\text{C}$, hal ini berhubungan dengan redistribusi panas tubuh dari kompartemen inti ke perifer dimana spinal menyebabkan vasodilatasi.

Pada anestesi spinal terjadi menggigil diatas blockade dari local anestesi disebabkan karena ketidakmampuan kompensasi otot dibawah ketinggian blockade untuk terjadinya menggigil. Seperti pada anestesi umum, hipotermi terjadi pada jam pertama anestesi atau setelah dilakukan tindakan anestesi spinal. Hal ini disebabkan oleh karena proses redistribusi panas inti tubuh ke perifer oleh vasodilatasi yang disebabkan blockade pada anestesi spinal.

Terjadinya hipotermi tidak hanya murni karena factor blockade spinal tapi juga karena factor lain seperti cairan infuse atau cairan irigasi yang dingin, temperature ruang operasi dan tindakan pembedahan. Pasien akan mengalami penurunan suhu tubuh oleh karena terjadi redistribusi panas dibawah ketinggian blok ditambah pemberian cairan dengan suhu yang rendah akan memberikan implikasi yang tidak baik pada pasien yang menjalani pembedahan terutama pasien usia tua karena kemampuan untuk mempertahankan temperature tubuh pada keadaan stress menurun. Setelah terjadinya redistribusi panas tubuh ke perifer pada induksi anestesi umum regional, hipotermi selanjutnya tergantung pada keseimbangan antara pelepasan panas pada kulit dan metabolisme panas yang akan melepas panas tubuh. Selama anestesi spinal terdapat dua factor yang akan mempercepat pelepasan panas dan mencegah timbulnya perubahan temperatur inti yang terlihat setelah anestesi yaitu dengan menurunkan ambang vasokonstriksi yang digabungkan dengan vasodilatasi pada tungkai bawah selama blok terjadi. Oleh karena itu kehilangan panas terus berlangsung selama anestesi spinal meskipun mekanisme aktivitas efektor berlangsung di atas ketinggian blok, hal ini terlihat khususnya pada kombinasi antara anestesi umum dan epidural. Kedua anestesi spinal menurunkan ambang vasokonstriksi selama tindakan anestesi dan meningkatkan rata-rata sensasi dingin bila dibandingkan hanya dengan anestesi umum saja karena vasokonstriksi yang secara kuantitatif terpenting pada ekstremitas bawah dihambat oleh blokade itu sendiri.

Menggigil merupakan mekanisme pertahanan terakhir yang timbul bila mekanisme kompensasi yang lain tidak mampu mempertahankan suhu tubuh dalam dalam batas normal. Rangsangan dingin akan diterima afektor diteruskan ke hipotalamus anterior dan memerintahkan bagian afektor untuk merespon berupa kontraksi otot tonik dan klonik secara teratur dan bersifat infolunter serta dapat menghasilkan panas sampai 60% diatas basal. Pemberian obat anestesi dan infus ang dingin akan meningkatkan kejadian menggigil dibanding bila obat dihangatkan dulu dengan suhu 30⁰C.

2.2 Konsep Dasar *General Anestesi*

1. Definisi

Anestesi berarti suatu keadaan dengan tidak ada rasa nyeri. Anestesi umum ialah suatu keadaan yang ditandai dengan hilangnya persepsi terhadap semua sensasi akibat induksi obat. Dalam hal ini, selain hilangnya rasa nyeri, kesadaran juga hilang. Obat anestesi umum terdiri atas golongan senyawa kimia yang heterogen, yang mendepresi SSP secara reversibel dengan spektrum yang hampir sama dan dapat dikontrol. Obat anestesi umum dapat diberikan secara inhalasi dan secara intravena. Obat anestesi umum yang diberikan secara inhalasi (gas dan cairan yang mudah menguap) yang terpenting di antaranya adalah N₂O, halotan, enfluran, metoksifluran, dan isofluran. Obat anestesi umum yang digunakan secara intravena, yaitu tiobarbiturat, narkotik-analgesik, senyawa alkaloid lain dan molekul sejenis, dan beberapa obat khusus seperti ketamin. (Munaf, 2018).

2. Tujuan *General anesthesia* (GA)

Tujuan dari anestesi umum adalah analgesia, menghilangkan kecemasan, amnesia, hilangnya kesadaran, penekanan terhadap respon kardiovaskular, motorik serta hormonal terhadap stimulasi pembedahan

3. Dampak *general anesthesia* terhadap terjadinya hipotermi

Dampak hipotermi ada pasca anestesi diduga disebabkan oleh tiga hal yaitu

1. Hipotermi dan penurunan suhu inti selama anestesi yang disebabkan oleh karena kehilangan panas yang bermakna selama tindakan pembedahan dan suhu ruang operasi yang rendah. Panas yang hilang dapat melalui permukaan kulit dan melalui ventilasi.
2. Faktor-faktor yang berhubungan dengan pelepasan pirogen, tipe atau jenis pembedahan, kerusakan jaringan yang terjadi dan absorpsi dari produk-produk tersebut.
3. Efek langsung dari obat anestesi pada pusat pengaturan suhu di hipotalamus, yaitu menurunkan produksi panas. Kompensasi tubuh tidak terjadi karena penderita tidak sadar dan terkadang lumpuh karena obat pelumpuh otot

4. Gangguan Pasca *General Anesthesia*

Pada penelitian Setiyanti (2016), menyebutkan pasien pasca *general anesthesia* biasanya mengalami beberapa gangguan. Berikut ini adalah gangguan pasca *general anesthesia*:

1) Pernapasan

Gangguan pernapasan cepat menyebabkan kematian karena hipoksia sehingga harus diketahui sedini mungkin dan segera diatasi.

Penyebab yang sering dijumpai sebagai penyulit pernapasan adalah sisa anastesi (penderita tidak sadar kembali) dan sisa pelemas otot yang belum dimetabolisme dengan sempurna. Selain itu lidah jatuh ke belakang menyebabkan obstruksi hipofaring. Kedua hal ini menyebabkan hipoventilasi, dan dalam derajat yang lebih berat menyebabkan apnea.

2) Sirkulasi

Penyulit yang sering di jumpai adalah hipotensi syok dan aritmia. Hal ini disebabkan oleh kekurangan cairan karena perdarahan yang tidak cukup diganti. Sebab lain adalah sisa anastesi yang masih tertinggal dalam sirkulasi, terutama jika tahapan anastesi masih dalam akhir pembedahan.

3) Regurgitasi dan muntah

Regurgitasi dan muntah disebabkan oleh hipoksia selama anastesi. Pencegahan muntah penting karena dapat menyebabkan aspirasi.

4) Hipotermi

Gangguan metabolisme mempengaruhi kejadian hipotermi, selain itu juga karena efek obat-obatan yang dipakai. *General* anastesi juga memengaruhi ketiga elemen termoregulasi yang terdiri atas elemen *input* aferen, pengaturan sinyal di daerah pusat dan juga respons eferen, selain itu dapat juga menghilangkan proses adaptasi serta mengganggu mekanisme fisiologi lemak/ kulit pada fungsi termoregulasi yaitu menggeser batas ambang untuk

respons proses vasokonstriksi, menggigil, vasodilatasi dan juga berkeringat.

5) Gangguan faal lain

Gangguan faal terdiri dari gangguan pemulihan kesadaran yang disebabkan oleh kerja anestetik yang memanjang karena dosis berlebih relatif karena penderita syok, hipotermi, usia lanjut dan malnutrisi sehingga sediaan anestetik lambat dikeluarkan dari dalam darah

5. Skala Resiko 'ASA'

Dalam tesis Nainggolan (2017), untuk menentukan prognosis ASA (American Society of Anesthesiologists) membuat klasifikasi berdasarkan status fisik pasien pra anestesi yang membagi pasien kedalam 5 kelompok atau kategori sebagai berikut:

Golongan	Status Fisik
I	Tidak ada gangguan organik, biokimia dan psikiatri, misalnya penderita dengan hernia inguinalis tanpa kelainan lain, orang tua sehat dan bayi muda yang sehat.
II	Gangguan sistemik ringan sampai sedang yang bukan disebabkan oleh penyakit yang akan dibedah, misalnya penderita dengan obesitas, penderita bronchitis dan penderita DM ringan yang akan menjalani apendektomi

III	Penyakit sistemik berat, misalnya penderita DM dengan komplikasi pembuluh darah dan datang dengan appendicitis akut
IV	Penyakit gangguan sistemik berat yang membahayakan jiwa yang tidak selalu dapat diperbaiki dengan pembedahan, missal insufisiensi koroner atau MCI
V	Keadaan terminal dengan kemungkinan hidup kecil, pembedahan dilakukan sebagai pilihan terakhir, missal penderita syok berat karena perdarahan akibat kehamilan di luar uterus yang pecah.

Tabel 4. Skala Resiko 'ASA'

Klasifikasi ASA juga dipakai pada pembedahan Universitas Sumatera Utara Universitas Sumatera Utara darurat dengan mencantumkan tanda darurat (E = emergency), misalnya ASA I E atau III E.

6. Tahap-Tahap Anestesi

Guedel (2017) membagi anestesi umum dalam 4 stadium, yaitu:

Tahap	Nama	Keterangan
1	Analgesia	Dimulai dengan keadaan sadar dan diakhiri dengan hilangnya kesadaran. Sulit untuk bicara; indra penciuman dan rasa nyeri hilang. Mimpi serta halusinasi pendengaran dan

		penglihatan mungkin terjadi. Tahap ini dikenal juga sebagai tahap induksi.
2	Eksitasi atau delirium	Terjadi kehilangan kesadaran akibat penekanan korteks serebri. Kekacauan mental, eksitasi, atau delirium dapat terjadi. Waktu induksi singkat.
3	Surgical	<p>Prosedur pembedahan biasanya dilakukan pada tahap ini. Stadium III dibagi menjadi 4 plana yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plana 1 : Pernapasan teratur, spontan, dada dan perut seimbang, terjadi gerakan bola mata yang tidak menurut kehendak, pupil midriasis, refleks cahaya ada, lakrimasi meningkat, refleks faring dan muntah tidak ada, dan belum tercapai relaksasi otot lurik yang sempurna. (tonus otot mulai menurun). 2. Plana 2 : Pernapasan teratur, spontan, perut-dada, volume tidak menurun, frekuensi meningkat, bola mata tidak bergerak, terfiksasi di tengah, pupil midriasis, refleks cahaya mulai menurun, relaksasi otot sedang, dan refleks laring hilang sehingga dikerjakan intubasi.

		<p>3. Plana 3 : Pernapasan teratur oleh perut karena otot interkostal mulai paralisis, lakrimasi tidak ada, pupil midriasis dan sentral, refleks laring dan peritoneum tidak ada, relaksasi otot lurik hampir sempurna (tonus otot semakin menurun).</p> <p>4. Plana 4 : Pernapasan tidak teratur oleh perut karena otot interkostal paralisis total, pupil sangat midriasis, refleks cahaya hilang, refleks sfingter ani dan kelenjar air mata tidak ada, relaksasi otot lurik sempurna (tonus otot sangat menurun).</p>
4	Paralisis medular	Tahap toksik dari anestesi. Pernapasan hilang dan terjadi kolaps sirkular. Perlu diberikan bantuan ventilasi.

Tabel 5. Tahap-Tahap Anestesi.

Sumber: E, B, C, et al., 2008. Anestesiologi. Edisi 10. Jakarta: EGC

7. Sifat-Sifat Anestesi Umum yang Ideal

Sifat anestesi umum yang ideal adalah: (1) bekerja cepat, induksi dan pemilahan baik, (2) cepat mencapai anestesi yang dalam, (3) batas keamanan lebar; (4) tidak bersifat toksis. Untuk anestesi yang dalam diperlukan obat yang secara langsung mencapai kadar yang tinggi di SSP (obat intravena) atau tekanan parsial yang tinggi di SSP (obat inhalasi). Kecepatan induksi dan

pemulihan bergantung pada kadar dan cepatnya perubahan kadar obat anastesi dalam SSP (Munaf, 2018).

8. Obat-Obat Anestesi Umum

Pada suatu operasi biasanya digunakan anestesi intravena untuk induksi cepat melewati stadium II, dilanjutkan stadium III, dan dipertahankan dengan suatu anestesi umum per inhalasi. Karena anestesi IV ini cepat menginduksi stadium anestesi, penyuntikan harus dilakukan secara perlahan-lahan (Kee, et al 2017).

a. Intravena

1) Obat Premedikasi

Pemberian obat premedikasi bertujuan untuk:

- a) Menimbulkan rasa nyaman pada pasien (menghilangkan kekhawatiran, memberikan ketenangan, membuat amnesia, memberikan analgesi).
- b) Memudahkan/memperlancar induksi, rumatan, dan sadar dari anestesi.
- c) Mengurangi jumlah obat-obatan anestesi.
- d) Mengurangi timbulnya hipersalivasi, bradikardi, mual dan muntah pascaanestesi.
- e) Mengurangi stres fisiologis (takikardi, napas cepat, dan lain-lain).
- f) Mengurangi keasaman lambung.

Obat-obat yang dapat diberikan sebagai premedikasi pada tindakan anestesi adalah sebagai berikut:

1. Narkotik

- (a) Morfin

Dosis premedikasi dewasa 5-10 mg (0,1-0,2 mg/kg BB) intramuskular diberikan untuk mengurangi kecemasan dan ketegangan pasien menjelang operasi, menghindari takipnu pada pemberian trikloroetilen, dan agar anestesi berjalan dengan tenang dan dalam. Kerugiannya adalah terjadi perpanjangan waktu pemulihan, timbul spasme serta kolik biliaris dan ureter.

(b) Petidin

Dosis premedikasi dewasa 50-75 mg (1-1,5 mg/kg BB) intravena diberikan untuk menekan tekanan darah dan pernafasan serta merangsang otot polos. Dosis induksi 1-2 mg/kg BB intravena.

2. Barbiturat

Penobarbital dan sekobarbital). Diberikan untuk menimbulkan sedasi. Dosis dewasa 100-200 mg, pada anak dan bayi 1 mg/kg BB secara oral atau intramuscular.

3. Antikolinergik

Atropin. Diberikan untuk mencegah hipersekresi kelenjar ludah dan bronkus selama 90 menit. Dosis 0,4-0,6 mg intramuskular bekerja setelah 10-15 menit.

4. Obat Penenang (Tranquillizer)

(a) Diazepam

Diazepam (valium) merupakan golongan benzodiazepin. Dosis premedikasi dewasa 10 mg intramuskular atau 5-10 mg oral (0,2-0,5 mg/kgBB) dengan dosis maksimal 15 mg. Dosis sedasi pada analgesi regional 5-10 mg (0,04-0,2mg/kgBB) intravena. Dosis induksi 0,2-1 mg/kg BB intravena.

(b) Midazolam

Mempunyai awal dan lama kerja lebih pendek dibandingkan dengan diazepam.

2) Obat Sedatif

a) Tiopental :

1. Bubuk berbau belerang, berwarna kuning, dalam ampul 500/1000 mg. Dilarutkan dengan aquades sampai konsentrasi 2,5%. Dosis 3-7 mg/kgBB.
2. Melindungi otak oleh karena kekurangan O₂.
3. Sangat alkalis, nyeri hebat dan vasokonstriksi bila disuntikkan ke arteri yang menyebabkan nekrosis jaringan sekitar.

b) Propofol:

1. Dalam emulsi lemak berwarna putih susu, isotonic, dengan kepekatan 1%. Dosis induksi 2-2,5 mg/kgBB, rumatan 4-12mg/kgBB/jam, sedasi perawatan intensif 0,2mg/kgBB. Pengenceran hanya dengan Dextrosa 5%.
2. Dosis dikurangi pada manula, dan tidak dianjurkan pada anak dibawah 3 thn dan ibu hamil.

c) Ketamin:

1. Kurang disenangi karena sering takikardi, HT, hipersalivasi, nyeri kepala. Paska anestesi mual, muntah, pandangan kabur dan mimpi buruk. Dosis bolus iv 1-2mg/kgBB, im 3-10mg/kgBB.
2. Dikemas dalam cairan bening kepekatan 5%, 10%, 1%.

d) Opioid:

1. Diberikan dosis tinggi, tak mengganggu kardiovaskular, sehingga banyak digunakan untuk pasien dengan kelainan jantung.
2. Untuk induksi dosis 20-50mg/kgBB, rumatan dosis 0,3-1 mg/kgBB/mnt.

3) Obat Analgetik

Menurut kamus perobatan Oxford (2011), obat anti nyeri bermaksud suatu obat yang meredakan rasa nyeri. Obat anti nyeri ringan (aspirin dan parasetamol) digunakan untuk meredakan nyeri kepala, nyeri gigi dan nyeri reumatik ringan manakala obat anti nyeri yang lebih poten (narkotika atau opioid) seperti morfin dan petidin hanya digunakan untuk meredakan nyeri berat.

a) Obat Anti Inflamasi Nonsteroid (OAINS)

Hampir semua obat AINS mempunyai tiga jenis efek yang penting yaitu :

1. Efek anti-inflamatori : memodifikasi reaksi inflamasi.
2. Efek analgesik : meredakan suatu rasa nyeri.
3. Efek antipiretik : menurunkan suhu badan yang meningkat.

Secara umumnya, semua efek-efek ini berhubungan dengan tindakan awal obat-obat tersebut yaitu penghambatan

arakidonat siklooksigenase sekaligus menghambat sintesa prostaglandin dan tromboksan (Rang et al., 2007). Terdapat dua tipe enzim siklooksigenase yaitu COX-1 dan COX-2. COX-1 merupakan enzim konstitutif yang dihasilkan oleh kebanyakan jaringan termasuklah platlet darah (Rang et al., 2007). Enzim ini memainkan peranan penting dalam menjaga homeostasis jaringan tubuh khususnya ginjal, saluran cerna dan trombosit. Di mukosa lambung, aktivasi COX-1 menghasilkan prostasiklin yang bersifat sitoprotektif. COX-2 pula diinduksi dalam sel-sel inflamatori diaktivasi. Dalam hal ini, stimulus inflamatoar seperti sitokin inflamatori primer yaitu interleukin-1 (IL- 1) dan tumour necrosis factor- α (TNF- α), endotoksin dan faktor pertumbuhan (growth factors) yang dilepaskan menjadi sangat penting dalam aktivasi enzim tersebut. Ternyata sekarang COX-2 juga mempunyai fungsi fisiologis yaitu di ginjal, jaringan vaskular dan pada proses perbaikan jaringan. Tromboksan A₂, yang disintesis trombosit oleh COX-1, menyebabkan agregasi trombosit, vasokonstriksi dan proliferasi otot polos. Sebaliknya prostasiklin yang disintesis oleh COX-2 di endotel makrovaskular melawan efek tersebut dan menyebabkan penghambatan agregasi trombosit, vasodilatasi dan efek anti-proliferatif (Fendrick et al., 2018).

b) Obat Anti Inflamasi Steroid

Morgan Jr GE, Michail MS, Murray MJ (2017), Menjelaskan bahwa opioid didefinisikan sebagai senyawa dengan efek yang diantagonis oleh nalokson.

1. Analgesik Opioid Kuat

Analgesik ini khususnya digunakan pada terapi nyeri tumpul yang tidak terlokalisasi dengan baik (viseral). Nyeri somatik dapat ditentukan dengan jelas dan bisa diredakan dengan analgesik opioid lemah.

Morfin parenteral banyak digunakan untuk mengobati nyeri hebat dan morfin oral merupakan obat terpilih pada perawatan terminal. Morfin dan analgesik opioid lainnya menghasilkan suatu kisaran efek sentral yang meliputi analgesia, euforia, sedasi, depresi napas, depresi pusat vasomotor (menyebabkan hipotensi postural), miosis akibat stimulasi nukleus saraf III (kecuali petidin yang mempunyai aktifitas menyerupai atropin yang lemah), mual, serta muntah yang disebabkan oleh stimulasi chemoreceptor trigger zone. Obat tersebut juga menyebabkan penekanan batuk, tetapi hal ini tidak berkaitan dengan aktivitas opioidnya. Efek perifer seperti konstipasi, spasme bilier, dan konstiksi sfingter Oddi bisa terjadi. Morfin bisa menyebabkan pelepasan histamin dengan vasodilatasi dan rasa gatal. Morfin mengalami metabolisme dalam hati dengan berkonjugasi dengan asam glukoronat untuk membentuk morfin-3-glukoronid yang inaktif, dan morfin-6-glukuronid, yaitu analgesik yang lebih poten daripada morfin itu sendiri, terutama bila diberi intratekal.

Diamorfin (heroin, diasetilmorfin) lebih larut dalam lemak daripada morfin sehingga mempunyai awitan kerja lebih cepat bila diberikan secara suntikan. Kadar puncak yang lebih tinggi menimbulkan sedasi yang lebih kuat daripada morfin. Dosis kecil diamorfin epidural semakin banyak digunakan untuk mengendalikan nyeri hebat. Dekstromoramid mempunyai durasi kerja singkat (2-4 jam) dan dapat diberikan secara oral maupun sublingual sesaat sebelum tindakan yang menyakitkan.

Metadon mempunyai durasi kerja panjang dan kurang sedatif dibandingkan morfin. Metadon digunakan secara oral untuk terapi rumatan pecandu heroin atau morfin. Pada pecandu, metadon mencegah penggunaan obat intravena.

2. Analgesik Opioid Lemah

Analgesik opioid lemah digunakan pada nyeri ringan sampai sedang. Analgesik ini bisa menyebabkan ketergantungan dan cenderung disalahgunakan. Akan tetapi, ibuprofen kurang menarik untuk pecandu karena tidak memberikan efek yang hebat. Kodein (metilmorfin) diabsorpsi baik secara oral, tetapi mempunyai afinitas sangat rendah terhadap reseptor opioid. Sekitar 10% obat mengalami demetilasi dalam hati menjadi morfin, yang bertanggung jawab atas efek analgesik kodein. Efek samping (kostipasi, mudah, sedasi) membatasi dosis ke kadar yang menghasilkan analgesia yang jauh lebih ringan daripada morfin. Kodein juga digunakan sebagai obat antitusif dan antidiare.

2.3 Konsep Dasar Suhu Tubuh

2.3.1 Pengertian

Suhu tubuh adalah keseimbangan antara panas yang dihasilkan tubuh dengan panas yang dikeluarkan tubuh. Ada dua jenis suhu tubuh yaitu suhu inti (Core Temperatur) dan suhu permukaan tubuh. Suhu inti adalah suhu jaringan tubuh dalam tubuh misalnya rongga abdomen dan rongga pelvis. Nilai normal suhu inti tubuh bukan merupakan titik pasti pada skala tetapi merupakan suatu rentang suhu. Suhu permukaan tubuh merupakan suhu pada permukaan kulit, jaringan subcutaneous, dan lemak. Suhu permukaan dapat berbeda, meningkat dan menurun sebagai respon terhadap lingkungan (Kozier, 2019). Tempat pengukuran suhu (oral, rectal, aksila, membrane timpani, esophagus dan kandung kemih) merupakan salah satu faktor yang menentukan suhu tubuh klien dalam rentang sempit, pada orang dewasa suhu sehat rata-rata berkisar 37°C (Potter & Patricia, 2017).

Tidak ada tingkatan suhu yang dianggap normal, karena pengukuran pada banyak orang normal memperlihatkan suatu rentang suhu normal. Nilai kurang dari 36°C sampai lebih dari $37,5^{\circ}\text{C}$ bila diukur rectal menjadi kurang lebih 1°F lebih tinggi dari oral. Suhu normal rata-rata 36°C sampai 37°C (Guyton, 2018).

2.3.2 Sistem Pengaturan Suhu Tubuh

Suhu tubuh manusia cenderung berfluktuasi setiap saat, Banyak factor yang dapat menyebabkan fluktuasi suhu tubuh. Untuk mempertahankan suhu tubuh manusia dalam keadaan konstan, diperlukan regulasi suhu tubuh. Suhu

tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (*feed back*) yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Titik tetap (*set point*) dipertahankan agar suhu tubuh inti konstan pada 37C.

Mekanisme tubuh ketika suhu tubuh meningkat yaitu terjadi vasodilatasi, berkeringat dan penurunan pembentukan panas. Sedangkan mekanisme tubuh ketika suhu tubuh menurun yaitu terjadi vasokonstriksi kulit diseluruh tubuh, piloereksi (folikel rambut berdiri sebagai isolator panas terhadap lingkungan), dan peningkatan pembentukan panas. Mekanisme termoregulasi reflek dan semi reflek pada manusia diaktifkan oleh dingin dan diaktifkan oleh panas. Respon tersebut mencakup perubahan otonom somatik, endokrin dan perilaku. Menggulung tubuh merupakan reaksi terhadap dingin yang sering dilakukan oleh hewan juga oleh manusia apabila tidur di atas tempat tidur yang dingin.

Penyesuaian termoregulasi melibatkan respon local serta respon reflek yang lebih menyeluruh. Apabila pembuluh-pembuluh darah kulit didinginkan pembuluh tersebut terjadi lebih peka terhadap katekolamin, dan arteriol serta venula mengalami konstiksi. Respon reflek yang diaktifkan oleh dingin dikendalikan oleh hipotalamus posterior dan respon yang panas diaktifkan oleh hipotalamus anterior. Rangsangan hipotalamus anterior menyebabkan vasodilasi kulit, berkeringat dan lesi di regio menyebabkan hipertermi. Rangsangan pada hipotalamus posterior menyebabkan menggigil dan suhu tubuh yang mengalami lesi hipotalamus posterior turun mendekati suhu lingkungan (Tamsuri, 2017).

2.3.3 Mekanisme Pengeluaran Panas

Sebagian besar produksi panas di dalam tubuh dihasilkan oleh organ dalam terutama hati, otak, jantung dan otot rangka selama bekerja kemudian panas panas dihantarkan dari organ dan jaringan yang lebih dalam ke kulit, dimana panas hilang ke udara sekitarnya. Oleh karena itu hilangnya panas ditentukan hampir seluruhnya oleh dua faktor yaitu, seberapa cepat panas dikonduksi dari tempat panas dihasilkan dalam inti tubuh ke kulit dan seberapa cepat panas dapat dihantarkan dari kulit ke sekitarnya (Guyton, 2018)

Pengeluaran dan produksi panas terjadi secara simultan. Struktur kulit dan paparan terhadap lingkungan secara konstan, pengeluaran panas secara normal melalui

1. Radiasi

Perpindahan dari permukaan suatu objek ke permukaan objek lain tanpa keduanya bersentuhan. Panas berpindah melalui gelombang elektromagnetik. Aliran darah dari organ internal inti membawa panas ke kulit dan ke pembuluh darah permukaan. Jumlah panas yang dibawa ke permukaan tergantung dari tingkat vasokonstriksi dan vasodilatasi yang diatur oleh hipotalamus. Panas menyebar dari kulit ke setiap objek yang lebih dingin di sekelilingnya. Penyebaran meningkat bila perbedaan suhu antara objek juga meningkatkan aliran darah ke kulit untuk memperluas penyebaran yang ke luar vasokonstriksi prefer meminimalkan kehilangan panas ke luar. Sampai 85% area permukaan tubuh manusia menyebarkan panas ke lingkungan. Namun bila lingkungan lebih hangat dari kulit, tubuh mengabsorpsi panas melalui radiasi (Guyton, 2018)

2. Konduksi

Perpindahan panas dari satu obyek lain dengan kontak langsung. Ketika kulit hangat menyentuh obyek yang lebih dingin, panas hilang. Ketika dua suhu obyek sama, kehilangan panas konduktif terhenti. Panas berkonduksi melalui benda pada gas dan cair. Konduksi normalnya menyebabkan sedikit kehilangan panas (Guyton, 2018).

3. Konveksi

Molekul perpindahan panas karena gerakan udara. Panas dikonduksi pertama kali pada molekul udara secara langsung dalam kontak dengan kulit. Arus udara membawa udara hangat. Pada saat kecepatan arus udara meningkat, kehilangan panas konvektif meningkat. Kipas angin listrik meningkatkan kehilangan panas melalui konveksi. Kehilangan panas konveksi meningkat ketika kulit lembab kontak dengan udara yang bergerak ringan.

4. Evaporasi

Adalah perpindahan panas ketika cairan tubuh berubah menjadi gas. Selama evaporasi 0,6 kalori panas hilang untuk setiap gram air yang menguap. Tubuh secara kontinyu kehilangan panas melalui evaporasi. Kira-kira 600 sampai 900 ml perhari menguap dari kulit dan paru-paru, yang mengakibatkan kehilangan air dan panas. Kehilangan normal ini dipertimbangkan kehilangan air tidak kasat mata dan tidak memainkan peran utama dalam pengaturan suhu. Berjuta-juta kelenjar keringat yang terletak dalam dermis kulit menyekresi keringat melalui duktus kecil pada permukaan kulit. Ketika suhu tubuh meningkat hipotalamus anterior member sinyal

kelenjar keringat untuk melepaskan keringat. Evaporasi ini tidak dapat dikendalikan karena evaporasi akibat difusi molekul air secara terus menerus melalui kulit dan sistem pernafasan. Selama suhu lebih tinggi daripada lingkungan, panas hilang melalui radiasi dan konduksi. Namun ketika suhu lingkungan lebih tinggi dari suhu tubuh, tubuh memperoleh suhu dari lingkungan melalui radiasi dan konduksi. Dalam kondisi ini satu-satunya cara tubuh untuk melepaskan panas adalah melalui evaporasi.

2.3.4 Faktor Yang Mempengaruhi Suhu Tubuh

Banyak faktor yang mempengaruhi suhu tubuh. Perubahan suhu tubuh dalam rentang normal terjadi ketika hubungan antara produksi panas dan kehilangan panas diganggu oleh variabel fisiologis atau perilaku (Potter, 2018).

1. Usia

Pada saat bayi lahir meninggalkan lingkungan yang hangat, yang relative konstan, masuk dalam lingkungan yang suhunya berfluktuasi dengan cepat. Mekanisme control suhu masih imatur, suhu tubuh bayi dapat berspon secara drastis terhadap perubahan suhu lingkungan. Regulasi suhu tidak stabil sampai anak-anak mencapai pubertas. Rentang suhu normal menurun secara berangsur-angsur sampai seseorang mendekati masa lansia. Lansia mempunyai rentang suhu yang sempit daripada dewasa awal. Lansia lebih sensitif terhadap suhu ekstrim karena kemunduran mekanisme vasomotor, penurunan jumlah jaringan subcutan, penurunan aktivitas kelenjar, dan penurunan metabolisme.

2. Olah raga

Aktifitas otot menyebabkan peningkatan metabolisme dan produksi panas karena memerlukan peningkatan suplai darah dan pemecahan karbohidrat dan lemak. Segala jenis olah raga dapat meningkatkan produksi panas yang berakibat peningkatan suhu tubuh. Olah raga yang berat dan lama seperti lari jarak jauh dapat meningkatkan suhu tubuh sementara sampai 41°C.

3. Kadar hormone

a) Hormon kelamin

Secara umum wanita mengalami fluktuasi suhu tubuh yang lebih besar dibandingkan pria. Variasi hormonal selama siklus menstruasi menyebabkan fluktuasi suhu tubuh. Kadar progesterone meningkat dan menurun secara bertahap selama siklus menstruasi. Bila kadar progesterone rendah, suhu tubuh beberapa derajat dibawah kadar batas.

b) Hormon tiroid

Fungsi tiroksin adalah meningkatkan aktivitas hampir semua reaksi kimia dalam tubuh sehingga dapat meningkatkan kadar tiroksin yang mempengaruhi laju metabolisme menjadi 50-100% diatas normal (Tamsuri, 2017).

4. Demam (Peradangan)

Proses peradangan dan demam dapat menyebabkan peningkatan metabolisme sebesar 120% untuk setiap peningkatan suhu 10°C.

5. Stress

Stress fisik dan emosi meningkatkan suhu tubuh melalui stimulasi hormonal dan persarafan. Perubahan fisiologis tersebut meningkatkan panas. Klien yang cemas saat masuk rumah sakit suhu tubuhnya dapat lebih tinggi dari normal.

6.Lingkungan

Lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh, jika suhu tubuh dikaji dalam ruangan yang hangat, klien mungkin tidak mampu meregulasi suhu tubuh melalui mekanisme pengeluaran panas dan suhu tubuh akan naik. Tetapi jika klien berada di lingkungan luar tanpa baju hangat, suhu tubuh mungkin rendah karena penyebaran yang efektif dan pengeluaran panas yang konduktif.

2.4 Konsep Dasar Hipotermi

2.4.1 Pengertian

Hipotermi adalah penurunan suhu tubuh yang terjadi jika suhu inti kurang dari 35°C (95°F) yang kemungkinan sebagai akibat sekunder dari konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi (Williams dan Wilkins, 2017).

Hypothermia adalah keadaan dimana suhu tubuh berada dibawah batas normal fisiologis (normotermia $36,6^{\circ}\text{C}$ sampai $37,5^{\circ}\text{C}$). Hipotermi yang tidak diinginkan mungkin dialami oleh pasien sebagai akibat suhu rendah di ruang operasi, infuse dengan cairan yang dingin, inhalasi gas-gas yang dingin, kavitas atau luka terbuka pada tubuh, aktivitas otot yang menurun, usia lanjut, atau agen obat-obatan yang digunakan seperti vasodilator, fenotiasin, anesthesia umum (Smeltzer, 2017). *Hypothermia* didefinisikan sebagai

penurunan suhu tubuh yang cenderung tidak mampu mengembalikan suhu ke taraf normal (Mubin, 2017).

2.4.2 Etiologi Hipotermi

Adapun faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hipotermi selama dilakukan operasi/ anestesi, mekanisme kehilangan panas selama anestesi adalah 1) Kehilangan tonus otot oleh karena agent anestesi, muscle relaksan. 2) Vasodilatasi perifer 3) Depresi pusat pengaturan panas oleh karena Halothane. 4) Kehilangan respon menggigil dan 5) Kehilangan keringat 6) Depresi SSP 7) Penurunan metabolisme rate 8) *Controlled ventilation*.

2.4.3 Patofisiologis Hipotermi

Hipotermi menyebabkan perubahan fisiologis pada semua sistem organ depresi progresif proses metabolisme dan konduksi saraf yang dapat menyebabkan kematian. Dalam keadaan sehat hipotalamus mengontrol temperature tubuh dalam batas sempit, menyesuaikan perubahan suhu lingkungan dan fisiologis. Ketidak seimbangan antara pengeluaran panas dan produksi panas mengarah pada keadaan hipotermia. Pasien trauma terutama berisiko terhadap timbulnya hipotermia aksidental. Hal ini mungkin dikarenakan shock yang berkaitan penurunan pembentukan panas, penurunan transport oksigen ke jaringan sekunder terhadap hipotermia, diaforesis, dengan hilangnya panas melalui kulit dan pencernaan yang berkaitan tachyphoria. Menggigil merupakan metode tubuh paling efektif

untuk pembentukan panas, mungkin dapat terhambat pada pasien yang mengalami cedera berat (Hudak & Gallo, 2018)

Keadaan shock hipovolemik keadaan ini mungkin berhubungan dengan penurunan baroreseptor ke dalam otak atau penghambatan pusat noradrenergik, atau keduanya. Perubahan termoregulasi juga dapat berhubungan dengan penggunaan obat-obat termasuk barbiturate, narkotik, relaksan dan sedative. Luka bakar dan luka terbuka meningkatkan kehilangan panas melalui konveksi dan evaporasi. Preparat kulit, lavage dan irigasi juga penggantian cairan dan darah yang banyak merupakan instrumental penurunan suhu inti. Dengan cedera otak traumatic struktur termoregulasi hipotalamik mungkin mengalami kerusakan.

Efek neurologik dari hipotermia termasuk penurunan aliran darah serebral 6%-7% pada setiap penurunan suhu 1⁰C. Pada suhu 30⁰C (86⁰F) dimana pasien tidak menggigil akan mengalami penurunan metabolisme otak sebesar 54%, penurunan aliran darah selebral 30% dan volume selebral sebanyak 29%. Fungsi sensorium menghilang pada suhu 34⁰C sampai 33⁰C (93⁰F sampai dengan 91,4⁰F). Efek hematologik dari hipotermia termasuk koagulopati dengan perpanjangan masa protrombin dan masa tromboplastin parsial. Terjadi penurunan platelet dan sel darah putih, peningkatan Hb dan hematokrit dan perpindahan oksigen dari sel-sel darah merah ke jaringan menjadi lebih sulit (Hudak & Gallo, 2018)

Reaksi dini tubuh terhadap pemaparan dingin adalah upaya untuk menghemat panas tubuh dan meningkatkan pembentukan panas. Kulit pucat yang terjadi adalah respon vasokonstriksi yang membatasi aliran darah

superficial. Aktivitas berat dalam bentuk menggigil terjadi untuk mempertahankan panas tubuh. Efek dari respon kompensasi ini akan tercermin dalam tanda-tanda vital (Hudak & Gallo, 2018)

2.4.4 Gejala dan Manifestasi klinis hipotermi

Tanda dan gejala hipotermi mulai muncul pada suhu tubuh $36,1^{\circ}\text{C}$. Menggigil terjadi pada suhu tubuh 35°C , terus menurunnya suhu inti tubuh menyebabkan respon kebingungan, tingkah laku yang tidak biasa, koordinasi melemah, berbicara tidak jelas, mengantuk, lesu, lemah, disorientasi dan ketidaksadaran. Akan ada penurunan kecepatan detak jantung dan kecepatan bernapas. Denyut nadi melemah, dan tekanan darah menurun. Pergerakan melambat, dan menurunnya reflek tendon (Nugroho, 2017).

Pada suhu $32,2^{\circ}\text{C}$ hingga 35°C , terjadi vasokonstriksi peripheral dan menggigil. Diantara 25°C hingga $32,2^{\circ}\text{C}$ menggigil akan berkurang dan vasokonstriksi peripheral akan hilang. Di bawah 25°C akan ada gangguan pada seluruh sistem pengaturan panas dan mekanisme pertahanan panas tubuh. Hilangnya kesadaran akan terjadi saat suhu 30°C hingga 32°C , hilangnya fungsi sistem saraf pusat dan kornea terjadi saat suhu dibawah 28°C , apnoe terjadi pada suhu di bawah 27°C dan asystole pada suhu dibawah 22°C (Nugroho, 2017).

2.4.5 Klasifikasi derajat hipotermi

Pembagian derajat hipotermi menurut Dr Elsyé Souvriyanti (2018)

- 1) Hipotermi ringan, bila suhu berkisar antara 36°C sampai dengan $36,5^{\circ}\text{C}$.
- 2) Hipotermi sedang, bila suhu berkisar antara 32°C sampai dengan 36°C .
- 3) Hipotermi berat bila suhu kurang dari 32°C .

2.4.6 Efek hipotermi

Hipotermi pasca operasi mengakibatkan hal yang tidak diinginkan dalam pemulihan pasien di recovery room. Selain dapat mengganggu kenyamanan juga mengakibatkan efek pada system tubuh antara lain:

a. Sistem kardiovaskuler

Pada hipotermi ringan sampai sedang efek predominan adalah peningkatan kebutuhan oksigen oleh miokardium akibat vasokonstriksi dan menggigil. Namun pendinginan yang progresif menyebabkan penurunan nadi, curah jantung dan tekanan darah. Hipotermi yang berat menyebabkan disritmia dan fibrilasi ventrikel spontan terjadi pada suhu 28°C .

b. Sistem pernafasan

Pada hipotermi ringan sampai sedang, menggigil meningkatkan konsumsi oksigen keseluruhan dan dapat menyebabkan hipoksia berat (setiap pasien menggigil harus diberi oksigen). Pada suhu yang lebih rendah terjadi penekanan ventilasi yang progresif, tetapi penurunan penyaluran oksigen diikuti oleh penurunan laju metabolisme.

c. Susunan saraf pusat

Pada hipotermi berat terjadi depresi kesadaran yang progresif. Pada suhu $<28^{\circ}\text{C}$ dapat terjadi pupil terfiksasi dan terdilatasi.

d. Sistem urogenital

Fungsi ginjal menurun diakibatkan oleh penurunan aliran darah ke ginjal dan adanya tahanan vaskuler yang meningkat. Produksi urine akan berkurang disebabkan reabsorpsi di tubulus terganggu tetapi Na dan K

normal. Cold diuresis muncul bila hipotermi berat dimana reabsorpsi air dan sodium terganggu sehingga produksi urine meningkat.

e. Sistem pencernaan

Motilitas dan system pencernaan menurun, dimana peristaltik usus menurun dan terjadi pula pada oesophagus, lambung, dan usus sehingga terjadi dilatasi lambung, illeus paralitik dan distensi usus.

2.4.7 Penatalaksanaan hipotermi

Ada beberapa intervensi yang bisa dilakukan pada pasien hipotermi pasca operasi menurut Hambly dan Sainsbury, 2017 antara lain:

a. Penghangatan eksternal pasif

Tindakan ini cocok untuk sebagian besar pasien hipotermi ringan. Pada tehnik ini disingkirkan baju pasien yang basah kemudian tutupi tubuh pasien dengan selimut. Hal ini akan membatasi pelepasan panas tubuh dan membiarkan tubuh untuk memproduksi panas tubuh serta meningkatkan suhu inti tubuh dengan menggigil.

b. Penghangatan eksternal aktif

Tehnik ini digunakan untuk pasien dengan hipotermi sedang atau pasien yang tidak berespon dengan penghangatan eksternal pasif. Cara ini meliputi pemakaian selimut elektrik, kasur hangat, dan mandi air hangat.

c. Penghangatan internal aktif

Tehnik ini dilakukan dengan cara pemberian cairan intravena yang dihangatkan, lavage lambung hangat, lavage peritoneum hangat, lavage colon hangat, lavage mediastinum hangat dan pemberian oksigen hangat.

d. Penghangatan inti tubuh secara aktif

Suatu metode yang mula-mula menghangatkan inti tubuh baru diikuti penghangatan ekstremitas, akan menjamin organ-organ vital pulih sebelum dibebani dengan peningkatan kebutuhan. Namun satu-satunya metode praktis untuk mencapai tujuan ini adalah bedah pintas kardiopulmoner atau sirkulasi ekstrakorporeal tipe lain. Metode ini hanya dilakukan pada hipotermi berat yang disertai henti jantung.

2.4.8 Rangsangan Hipotalamus

Terletak pada bagian dorso medial dan hipotalamus posterior dekat dinding ventrikel ketiga adalah salah satu area yang disebut pusat motorik primer untuk menggigil. Area ini normalnya dihambat oleh sinyal dan pusat panas part area pre optic hipotalamus anterior, tetapi dalam keadaan ini dirangsang oleh sinyal dingin dari kulit dan medulla spinalis. Oleh karena itu seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan yang tiba-tiba dalam produksi panas, pusat ini teraktivasi ketika temperature tubuh turun bahkan hanya sedikit dibawah derajat temperature kritis. Pusat ini kemudian meneruskan sinyal yang menyebabkan menggigil melalui fraktus bilateral turun ke batang otak, kedalam kolumna lateralis medulla spinalis, dan akhirnya ke neuron-neuron motorik anterior. Sinyal ini tidak teratur dan tidak benar-benar menyebabkan gerakan otot yang sebenarnya. Sebaliknya sinyal tersebut meningkatkan tonus otot rangka yang dituruti tubuh. Ketika tonus otot meningkat diastingkat kritis tertentu proses menggigil dimulai. Kemungkinan hal ini dihasilkan dari umpan balik osilasi mekanisme reflek regangan dari gelondong otot. Selama proses menggigil maksimum,

pembentukan panas tubuh dapat meningkat sebesar empat sampai lima kalidari normal (Guyton & Hall, 2018)

2.4.9 Mekanisme menggigil (Shivering)

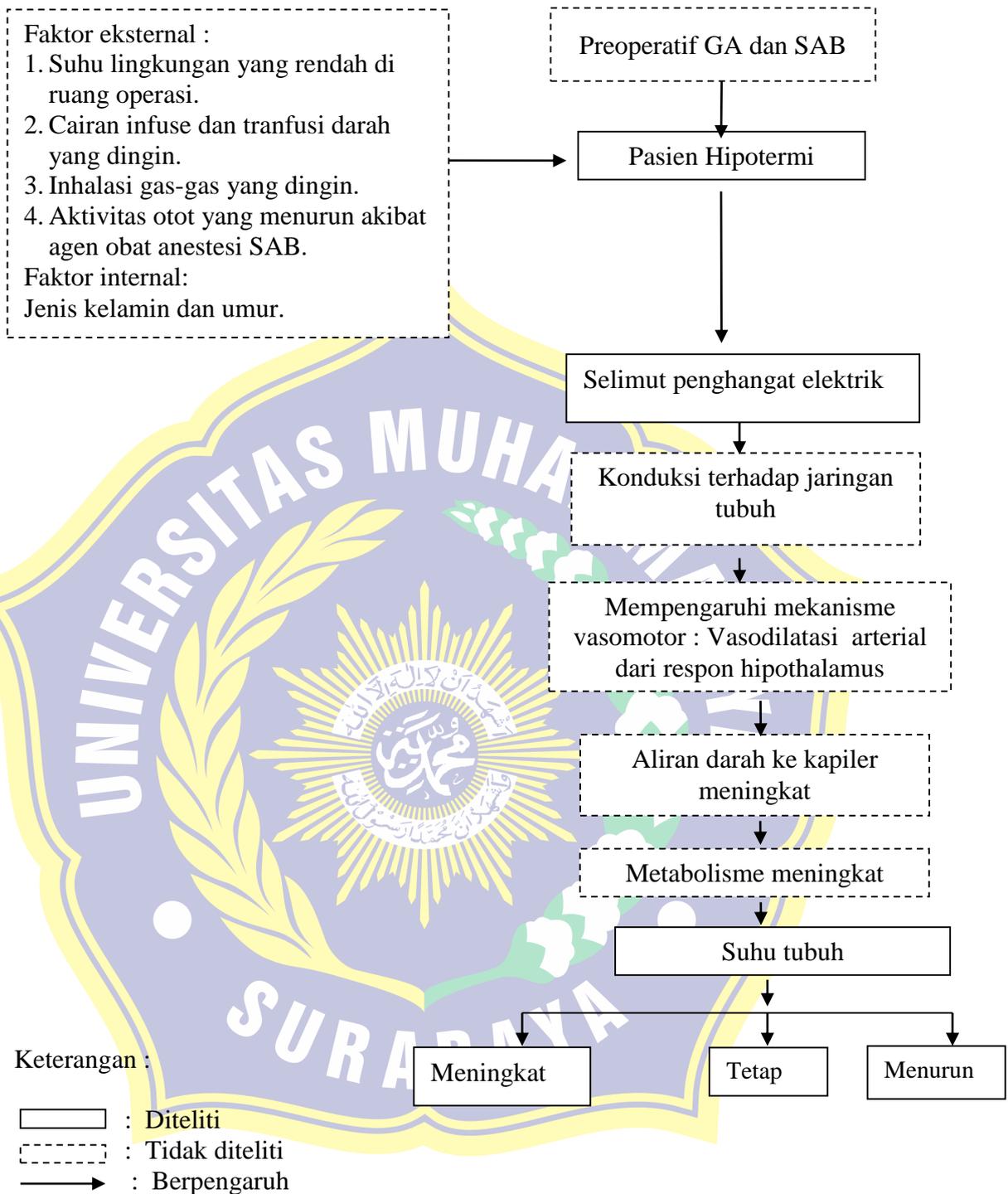
Hipotalamus mempunyai peranan pokok dalam pemeliharaan suhu tubuh, gangguan hipotalarnus menimbulkan hipotermi, karena mengandung pusat integrasi untuk pengaturan suhu secara homeostatik. Dengan fungsinya yang spesifik menggunakan monitornya untuk membuat penyesuaian halus secara berkesinambungan dan mempertahankan suhu tubuh yang konstan, selain itu kortek serebrum (Recognisi) setelah memproses informasi lingkungan dari perasa perifer dalam kulit yaitu bekerja untuk mengadakan penyesuaian kasar terhadap panas dan dingin dalam lingkungan. Pada pasien yang mengalami pembiusan maka pusat pengatur suhu dan rekognisi sadar akan hilang atau mengalami depresi. Bila selama anestesi pasien mengalami kehilangan panas tubuh sampai hipotermi, maka dengan keadaan yang masih hipotermi umumnya akan terjadi mekanisme untuk memproduksi panas dengan jalan menggigil/shivering dan vasokonstriksi (Bhattacharya, 2017).

Menggigil disebabkan oleh rangsangan hipotalamik posterior bagian dorsomedial dekat dinding ventrikel ke tiga, yang disebut dengan pusat motorik primer untuk menggigil. Dalam kondisi normal area ini dihambat oleh signal dan pusat panas pada area preoptik-hipotalamus anterior, tetapi dirangsang oleh sinyal dingin yang berasal dari kulit dan medulla spinalis. Pusat ini akan aktif bila temperature tubuh menurun, walaupun sedikit di bawah temperature kritis (37°C). Pusat ini selanjutnya akan meneruskan sinyal yang menyebabkan menggigil melalui traktus bilateral turun ke batang

otak, ke dalam kolumna lateralis medulla spinalis dan akhirnya ke neuron motorik anterior. Sinyal ini tidak teratur dan tidak benar-benar menyebabkan otot bergerak. Sinyal tersebut meningkatkan tonus otot rangka di seluruh tubuh. Ketika tonus meningkat diatas tingkat kritis tertentu, proses menggigil dimulai (Tamsuri, 2017).



2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2.6 Kerangka konseptual efektifitas pemberian selimut penghangat elektrik terhadap pasien hipotermi perioperative

Keterangan :

Hipotermi itu sendiri dapat dipengaruhi faktor eksternal yaitu suhu lingkungan yang rendah di kamar operasi, cairan infuse atau tranfusi darah yang dingin, aktivitas otot yang menurun akibat agen obat anestesi spinal dan faktor internal yaitu jenis kelamin dan umur (Guiton, 2018).

Tindakan perawatan yang bisa dilakukan untuk menangani hipotermi paska operasi adalah dengan selimut elektrik. Dengan selimut elektrik diharapkan terjadi efek konduksi terhadap jaringan sekitar pembuluh darah. Kemudian mempengaruhi mekanisme *vasomotor* terutama *vasodilatasi* arterial dari respon *hypothalamus* sehingga terjadi peningkatan metabolisme tubuh. Dengan adanya peningkatan metabolisme tubuh otomatis aliran darah ke kapiler meningkat sehingga transport oksigen dan nutrisi di dalam darah akan meningkat. Dengan mekanisme ini diharapkan suhu tubuh akan meningkat (Braddom, 2005).

