

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep *General Anesthesia*

2.1.1 Pengertian *General Anesthesia*

Suatu keadaan tidak sadar yang bersifat sementara yang diikuti oleh hilangnya rasa nyeri di seluruh tubuh akibat pemberian obat anestesia (Mangku & Senapathi, 2010). American Society of Anesthesiologists (ASA) menjelaskan anestesi umum sebagai "kehilangan kesadaran yang disebabkan oleh obat, meskipun pasien menerima rangsangan, bahkan dengan rangsangan yang menyakitkan". Anestesi umum modern melibatkan pemberian kombinasi obat-obatan, seperti obat-obatan hipnotik, obat penghambat neuromuskular, dan obat analgesik (Rehatta et al., 2019).

2.1.2 Tujuan *General Anesthesia*

Grace & Borley (2007) menyatakan bahwa tujuan dari pemberian *general Anesthesia* dalam pembedahan, yaitu:

1. Menginduksi hilangnya kesadaran dengan menggunakan obat hipnotik yang dapat diberikan secara intravena (misalnya: propofol) atau inhalasi (misalnya: sevofluran).
2. Menyediakan kondisi operasi yang cukup untuk lamanya prosedur pembedahan dengan menggunakan anestesi seimbang, yaitu kombinasi obat hipnotik untuk mempertahankan anestesi (misalnya: propofol, sevofluran), analgesik untuk nyeri, dan bila diindikasikan relaksan otot, atau anestesi regional.

3. Mempertahankan fungsi fisiologis yang penting dengan cara berikut:
 - a. Menyediakan jalan napas yang bersih (masker laring atau selang trakea kurang lebih ventilasi tekanan positif intermitten).
 - b. Mempertahankan akses vaskular yang baik.
 - c. Pemantauan fungsi tanda tanda vital (oksimetri nadi, kapnografi, tekanan darah arteri, suhu, EKG, keluaran urin setiap jam).
 - d. Membangunkan pasien dengan aman saat akhir prosedur pembedahan.

2.1.3 Indikasi *General Anesthesia*

Menurut Mangku & Senapathi (2010) indikasi anestesi umum, sebagai berikut: Anak usia muda, dewasa yang memilih anestesi umum, pembedahannya luas, penderita sakit mental, pembedahan lama, anestesi lokal tidak praktis, dan riwayat penderita alergi obat anestesi lokal.

2.1.4 Kontra Indikasi

Menurut Mangku & Senapathi (2010) kontraindikasi anestesi umum, sebagai berikut: Dekompresi kordis derajat III – IV, AV blok derajat II – total (tidak ada gelombang P), hipertensi berat/tak terkontrol (diastolik > 110), DM tak terkontrol, infeksi akut, sepsis, dan GNA.

2.1.5 Obat Obatan *General Anesthesia*

Menurut Sjamsuhidayat & Jong, (2017) menyatakan anestetik yang menghasilkan anestesia umum dapat diberikan dengan cara inhalasi, parenteral, atau imbang/kombinasi.

a. Anestesi inhalasi

Pada anestesi ini, anestetik yang bentuk dasarnya berupa gas (N_2O), atau larutan yang diuapkan menggunakan mesin anestesi, masuk ke dalam sirkulasi sistemik melalui system pernapasan yaitu secara difusi di alveoli. Jenis gas atau cairan yang digunakan saat anestesi inhalasi diantaranya:

1) Eter

Eter menimbulkan efek analgesia dan relaksasi otot yang sangat baik dengan batas keamanan yang lebar jika dibandingkan dengan obat inhalasi lain. Eter jarang digunakan karena baunya menyengat, merangsang hipersekresi, dan menyebabkan mual dan muntah akibat rangsangan lambung maupun efek sentral. Teknis pemberiannya mudah. dapat menggunakan sungkup terbuka (*open drop method*), dan di tangan ahli anestesi yang berpengalaman, efek samping penggunaan eter dapat minimal. Eter tidak dianjurkan untuk diberikan pada penderita trauma kepala dan keadaan peningkatan tekanan intrakranial karena dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah otak.

2) Halotan

Halotan adalah cairan tidak berwarna, berbentuk yang berbau enak. Induksinya mudah dan cepat sehingga menjadi pilihan utama induksi anestesi pasien bayi dan anak. Walaupun mekanismenya belum jelas efek bronkodilatasinya dapat dimanfaatkan pada penderita asma bronkial. Daya analgesik dan

relaksasi otot luriknya lebih lemah daripada eter. Halotan juga dapat menyebabkan depresi napas dan depresi sirkulasi akibat vasodilatasi dan menurunnya kontraktilitas otot jantung. Penggunaan halotan pada seksio sesarea tidak dianjurkan karena halotan pada dosis rendah pun dapat menghambat kontraksi otot rahim serta mengurangi efektivitas ergotonin dan oksitoksin. Halotan dapat menimbulkan gangguan hati yang diduga terjadi akibat hepatotoksisitas yang diperantarai oleh sistem imun. Oleh sebab itu, penderita gangguan hati tidak boleh diberi halotan, begitu juga penderita yang memiliki riwayat penggunaan halotan dalam waktu 3 bulan sebelumnya.

3) Enfluran

Bentuk dasarnya adalah cairan tidak berwarna dengan bau mirip bau eter. Induksi dan pulih-sadarnya cepat. Enfluran tidak bersifat iritan bagi jalan napas, tidak menyebabkan hipersekresi kelenjar ludah dan bronkial. Depresi napas dan sirkulasinya bergantung pada dosis, tetapi enfluran lebih tidak menyebabkan aritmia jika dibandingkan dengan halotan. Biotransformasi enfluran minimal sehingga kemungkinan terjadinya gangguan faal hati lebih kecil.

4) Isofluran

Isofluran berbentuk cairan tidak berwarna dengan bau yang tidak enak. Efek terhadap pernapasan dan sirkulasi kurang lebih sama dengan efek halotan dan enflurane. Perbedaannya adalah bahwa

pada konsentrasi rendah isofluran tidak menyebabkan perubahan aliran darah ke otak asalkan penderita dalam kondisi normokapnia, sedangkan halotan dan enfluran menyebabkan vasodilatasi dan meningkatkan aliran darah ke otak.

5) Sevofluran

Sevofluran merupakan anestetik yang bersifat prorektif. Sevofluran tidak berbau dan paling sedikit menyebabkan iritasi jalan napas sehingga cocok digunakan sebagai induksi anestesi umum. Karena sifatnya mudah larut, waktu induksinya lebih pendek dan pulih sadar segera terjadi setelah pemberiannya dihentikan. Biodegradasi sevofluran menghasilkan metabolit yang bersifat toksik dalam konsentrasi tinggi.

b. Anestesi Parenteral

Menurut Sjamsuhidayat & Jong, (2017) Anestetik parenteral umumnya dipakai untuk induksi anestesi umum dan untuk menimbulkan sedasi pada anestesi lokal dengan *conscious sedation*. Anestetik parenteral langsung masuk ke darah dan eliminasinya harus menunggu proses metabolisme maka dosisnya harus diperhitungkan secara teliti. Untuk mempertahankan anestesi atau sedasi pada tingkat yang diinginkan, kadarnya dalam darah harus dipertahankan, beberapa jenis obat anestetik Parenteral :

1). Propofol

Sebagai obat induksi, propofol 1.5-2.5 mg/kgBB membuat pasien tidak sadar dalam waktu 30 detik. Bila dibandingkan dengan obat

inhalasi desfluran. Propofol tidak memiliki efek residual pada susunan saraf pusat sehingga mengurangi kejadian mual dan muntah post bedah. Karena waktu pulih sadarnya cepat, obat ini makin banyak dipakai untuk menggantikan tiopental pada anestesi dan permedikasi ambulatorik. Propofol dapat dipakai secara tersendiri atau menjadi bagian dari kombinasi obat pada anestesi balans dan anestesi intravena total. Pada penderita kritis yang menggunakan bantuan napas mekanik, propofol infus kontinu makin banyak digunakan untuk menimbulkan sedasi. Keuntungan penggunaan propofol, terutama pada kasus bedah saraf adalah kesadaran segera pulih setelah obat dihentikan dan khasiat antikonvulsinya. Seperti barbiturat, propofol menurunkan aliran darah otak karena metabolisme otak menurun akibat depresi fungsi serebral. Pemberian propofol memerlukan prosedur aseptik karena larutan propofol memerlukan prosedur aseptik karena larutan propofol dalam lipid merupakan media yang baik bagi pertumbuhan kuman sehingga memudahkan terjadi infeksi.

2). Benzodiazepin

Obat yang termasuk kelompok ini adalah diazepam, midazolam, lorazepam. Benzodiazepin lazim dipakai pada masa perioperatif untuk pramedikasi dan induksi, pada anestesi umum maupun sebagai sedatif pada pasien yang dirawat di ruang perawatan intensif. Kekhususan kelompok obat ini adalah benzodiazepine memiliki efek amnesia anterograd. Jika dibandingkan dengan

diazepam, mula kerja midazolam lebih cepat, efek amnesianya lebih kuat tetapi sedasi post bedahnya kurang. Namun secara umum, induksi anestesi dengan benzodiazepin lebih lambat menimbulkan ketidaksadaran daripada induksi dengan tiopental. Diazepam paling efektif sebagai antikonvulsan, sejalan dengan kemampuannya meningkatkan efek hambatan oleh GABA di sistem limbik.

6) Ketamin

Ketamin merupakan anestetik yang mempunyai mekanisme kerja yang unik dan berbeda dengan anestetik lain sehingga disebut sebagai anestesi disosiatif. Efek stimulasi kuat terhadap sistem simpatis menyebabkan kenaikan tekanan darah dan nadi secara signifikan. Ketamin dapat dipakai sebagai obat induksi atau anestesi umum maupun analgesik yang sangat baik. Mula kerjanya cepat (30 detik), demikian juga waktu pulih-sadarnya, tetapi pasien sering mengalami delirium. Dosis subanestesi dengan infus kontinu dapat dipergunakan untuk analgesia post bedah maupun proses kelahiran tanpa mengganggu pernapasan bayi. Ketamin sebaiknya tidak digunakan pada penderita hipertensi dan kelainan koroner, tetapi dapat bermanfaat pada penderita syok hipovolemik. Karena mempunyai efek vasodilatasi pada pembuluh darah otak, ketamin tidak boleh diberikan pada penderita gangguan intracranial. Anestesi umum selalu menyebabkan depresi fungsi serebral dan kadang paralisis

seluruh otot volunter sehingga anestesi umum lazim diikuti dengan intubasi trakea dan bantuan ventilasi. Selalu ada resiko terjadi aspirasi isi lanibung dan/atau kegagalan intubasi.

c. Anestesi Imbang

Menurut Mangku & Senapathi (2010), anestesi imbang Merupakan teknik anestesia dengan mempergunakan kombinasi obat-obatan baik obat anestesia intravena maupun obat anestesia inhalasi atau kombinasi teknik anestesia umum dengan analgesia regional untuk mencapai trias anestesia secara optimal dan berimbang, yaitu:

- 1) Efek hipnosis, diperoleh dengan mempergunakan obat hipnotikum atau obat anestesia umum yang lain.
- 2) Efek analgesia, diperoleh dengan mempergunakan obat analgetik opiat atau obat anestesia umum atau dengan cara analgesia regional.
- 3) Efek relaksasi, diperoleh dengan mempergunakan obat pelumpuh otot atau obat anestesia umum, atau dengan cara analgesia regional.

2.1.6 Penatalaksanaan Pre Operasi

Pengkajian pasien pada fase praoperatif secara umum dilakukan untuk menggali permasalahan pada pasien, sehingga perawat dapat melakukan intervensi yang sesuai dengan kondisi pasien (Muttaqin & Sari, 2013). Anamnesis harus mencakup riwayat kondisi medis pada pasien yang diketahui dapat meningkatkan risiko operasi, seperti penyakit jantung iskemik, gagal jantung kongestif, insufisiensi ginjal,

penyakit serebrovaskuler. diabetes melitus, serta status fungsional pasien terkait penyakit yang dideritanya. Kebiasaan merokok, minum minuman keras, obat-obatan, khususnya obat tradisional (jamu atau obat herbal), kebiasaan pribadi lainnya yang meningkatkan risiko operasi, serta riwayat keluarga pasien dan riwayat operasi beserta komplikasinya juga jangan lupa ditanyakan. Pemeriksaan fisik meliputi pemeriksaan tanda vital, status neurologis, kepala dan leher, paru, jantung, abdomen, dan vaskularisasi perifer. Keputusan melakukan pemeriksaan penunjang bergantung pada kasusnya dengan mempertimbangkan perubahan tata laksana menurut hasil pemeriksaan tersebut (Sjamsuhidayat & Jong, 2017).

Sebelum operasi, ahli anestesi akan menilai keadaan pasien dan merancang suatu rencana untuk anestesi berdasarkan hal hal berikut menurut Grace & Borley (2007) :

- 1) Kondisi pasien (Klasifikasi ASA) yang ditentukan berdasarkan:
 - a) Anamnesis
 - b) Pemeriksaan fisik
 - c) Pemeriksaan penunjang selektif
- 2) Kesulitan pembedahan yang akan dilakukan
- 3) Kepentingan prosedur (darurat dan elektif)

Status fisik pra anestesi atau ASA, sistem klasifikasi fisik adalah suatu sistem untuk menilai kesehatan pasien sebelum operasi. *American Society of Anesthesiologists* (ASA) mengadopsi sistem klasifikasi status lima kategori fisik yaitu:

- (a) ASA 1, seorang pasien normal dan sehat atau tidak ada penyakit organ.
- (b) ASA 2, seorang pasien dengan penyakit sistemik ringan atau sedang tanpa gangguan fungsional.
- (c) ASA 3, seorang pasien dengan penyakit sistemik berat atau dengan gangguan fungsional definitif.
- (d) ASA 4, seorang pasien dengan penyakit sistemik berat yang merupakan ancaman bagi kehidupan.
- (e) ASA 5, seorang pasien yang hampir mati tidak ada harapan hidup dalam 24 jam untuk bertahan hidup tanpa operasi.

2.1.7 Tahap – Tahap *General Anesthesia*

Selama pemberian anestetik, pasien akan melalui tahap-tahap yang telah diperkirakan yang disebut sebagai kedalaman anestesi. Menurut Karch (2011) tahapan tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Stadium I (tahap Analgesia), mengacu pada hilangnya sensai nyeri, sementara pasien masih dalam keadaan sadar dan dapat berkomunikasi dengan orang lain.
2. Stadium II (tahap Eksitasi), merupakan periode peningkatan kegembiraan dan sering kali perilaku melawan (pasien delirium dan eksitasi dengan gerakan diluar kehendak), dengan berbagai tanda stimulasi simpatis (misalnya: takikardi, peningkatan penapasan, perubahan tekanan darah). Dalam tahap ini kadang pasien mengalami inkontinensia dan muntah.

3. Stadium III (Pembedahan), melibatkan relaksasi otot rangka, pulihnya pernapasan yang teratur (sampai nafas spontan hilang), dan hilangnya reflek mata serta dilatasi pupil secara progresif. Pembedahan dapat dilakukan dengan aman pada tahap 3.
4. Stadium IV (Depresi medulla oblongata), merupakan kondisi depresi SSP yang sangat dalam dengan hilang pernapasan dan stimulus pusat vasomotor, yang pada kondisi itu dapat terjadi kematian secara cepat. Pembuluh darah pasien kolaps dan jantung berhenti berdenyut, disusul dengan kelumpuhan nafas sehingga perlu bantuan alat bantu nafas dan sirkulasi.

2.1.8 Penatalaksanaan Post operasi

Pada pasien setelah dilakukan tindakan operasi akan kembali ke perawatan post operasi di ruang pemulihan atau *recovery room*. Pada periode awal post bedah, pasien dirawat di ruang pemulihan menggunakan sistem *one to one nursing* dan monitoring yang terus menerus. Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat monitoring antara lain oksigenasi dan ventilasi, keseimbangan cairan, suhu tubuh, pemberian terapi antinyeri dan antibiotik, pemberian transfusi darah dan pemantauan rutin, pemberian nutrisi, pencegahan trombosis, serta perawatan luka operasi dan drainasinya. Pemilihan perawatan pasien, baik di ruang pemulihan maupun di ICU (*intensive care unit*) atau ruang rawat intensif, disepakati bersama oleh ahli bedah dan ahli anestesi sebelum, selama, atau sesudah operasi (Sjamsuhidayat & De Jong, 2017).

2.1.9 Gangguan Post Anestesi

Setelah pemberian anestesi Pasien akan mengalami beberapa gangguan pada sistem tubuhnya, menurut Perry & Potter (2017) :

A. Pernapasan

Gangguan pernapasan yang cepat dapat menyebabkan kematian karena hipoksia sehingga harus diketahui sedini mungkin dan segera di atasi. Penyebab yang sering dijumpai sebagai penyulit pernapasan adalah sisa anestesi (penderita tidak sadar kembali) dan sisa pelepas otot yang belum dimetabolisme dengan sempurna, selain itu lidah jatuh kebelakang menyebabkan obstruksi hipofaring. Keduanya dapat menyebabkan hipoventilasi, dan jika dalam derajat yang lebih berat dapat menyebabkan apnea.

B. Sirkulasi

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

C. Regurgitasi dan Muntah

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

D. Hipotermi

Kejadian hipotermi dapat dipengaruhi juga oleh gangguan metabolisme pada pasien, selain itu juga karena efek obat-obatan yang

dipakai. *General anesthesia* juga mempengaruhi ketiga elemen sinyal di daerah pusat dan juga respons eferen, selain itu dapat juga menghilangkan proses adaptasi serta mengganggu mekanisme fisiologis pada fungsi termoregulasi yaitu menggeser batas ambang untuk respons proses vasokonstriksi, menggigil, vasodilatasi, dan juga berkeringat.

E. Gangguan Faal Lain

Diantaranya gangguan pemulihan kesadaran yang disebabkan oleh kerja anestesi yang memanjang karena dosis berlebih relatif karena penderita syok, hipotermi, usia lanjut dan malnutrisi sehingga sediaan anestesi lambat dikeluarkan dari dalam darah.

2.1.10 Pengaruh *General Anesthesia* Terhadap Termoregulasi

Anestesi umum merupakan status fisiologis yang bersifat sementara dan reversible yang ditandai dengan kehilangan kesadaran, amnesia, analgesia, dan relaksasi otot (Rehatta et al., 2019). Pada sistem fisiologis penurunan kesadaran dan efek analgesia anestesi umum bekerja secara total khususnya pada anestesi umum inhalasi yang sering digunakan, menurut Rehatta et al. (2019) gas anestesi bekerja secara nonspesifik, seperti mempengaruhi membrane sel, menghambat kanal eksitatorik, dan memfasilitasi kanal inhibisi di sistem saraf pusat. Agen anestesi inhalasi berkaitan dengan seluruh sistem saraf pusat dan tidak terkait pada area spesifik di otak. Sebagai usaha dalam memberi efek analgesia, modulasi adalah proses amplifikasi sinyal neural terkait nyeri (pain related neural signals). Proses ini terutama terjadi di kornu dorsalis medula spinalis, dan

mungkin juga terjadi di level lainnya. Serangkaian reseptor opioid seperti mu, kappa, dan delta dapat ditemukan di kornu dorsalis. Sistem nosiseptif juga mempunyai jalur descending berasal dari korteks frontalis, hipotalamus, dan area otak lainnya ke otak tengah (midbrain) dan medula oblongata, selanjutnya menuju medula spinalis (Bahrudin, 2017). Dalam hal ini beberapa fungsi otak di blok untuk menciptakan efek penurunan kesadaran dan analgesia, termasuk hipotalamus. Sedangkan menurut Tortora & Derrickson (2017) neuro bagian anterior hipotalamus adalah thermostat tubuh atau pusat kontrol suhu, daerah ini menerima impuls dari thermoreseptor di kulit dan membrane mukosa dan di hipotalamus. Neuro - neuro daerah praoptik menghasilkan impuls saraf dengan frekuensi lebih tinggi ketika suhu darah meningkat dan frekuensi lebih rendah jika suhu darah berkurang.

Untuk memberi efek relaksasi otot maka anestesi umum memiliki sifat zat akan menekan fungsi miokardium dan aktivitas simpatis sehingga kontraksi jantung menurun, terjadi vasodilatasi perifer dan hipotensi. Saat adanya vasodilatasi maka akan terjadi penurunan suhu perifer pada daerah kulit, ditambah dengan faktor perpindahan suhu tubuh mengakibatkan adanya kehilangan panas tubuh di ruangan operasi yang disetting dingin.

Anestesi umum (GA) dapat mengakibatkan gangguan pada termoregulasi tubuh, dimana anestesi umum mengakibatkan meningkatnya nilai ambang respon terhadap panas dan penurunan nilai ambang respon terhadap dingin. Dalam keadaan normal, tubuh manusia mampu mengatur suhu di lingkungan yang panas dan dingin melalui refleks pelindung suhu yang diatur oleh hipotalamus. Selama anestesi umum, reflek tersebut

berhenti fungsinya sehingga pasien akan rentan sekali mengalami hipotermia (Suindrayasa, 2017). Dari Rehatta et al (2019) juga menyimpulkan bahwa tubuh tidak dapat mentolerir hipotermia selama anestesi umum karena anestesi sendiri menghambat pengaturan suhu sentral dengan melibatkan fungsi hipotalamus.

2.2 Konsep Indeks Massa Tubuh

2.2.1 Pengertian

IMT yaitu suatu parameter untuk memantau status gizi pada orang dewasa yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. IMT diterapkan pada orang dewasa yang berusia diatas 18 tahun. IMT tidak berlaku untuk bayi, anak, ibu hamil dan olahragawan. Selain itu, IMT tidak digunakan pada kondisi sakit seperti asites, edema, dan hepatomegali (Supariasa, Bakri, & Fajar, 2018).

2.2.2 Rumus Menghitung Indeks Massa Tubuh

Adapun cara penilaiannya adalah menggunakan formulasi sebagai berikut:

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

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk FAO/WHO, yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Awalnya FAO/WHO menyebutkan bahwa batas ambang normal untuk laki-laki adalah 20,1-25,0 dan untuk perempuan adalah 18,7-23,8. Kemudian untuk kepentingan pemantauan dan tingkat defisiensi kalori ataupun

tingkat kegemukan lebih lanjut FAO/WHO lalu menyarankan menggunakan satu batas ambang antara laki-laki dan perempuan. Dari ketentuan tersebut akhirnya ambang batas laki-laki digunakan untuk kategori kurus tingkat berat dan ambang batas pada perempuan digunakan untuk kategori gemuk tingkat berat. Untuk kepentingan di Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa Negara berkembang (Depkes RI, 2011)

2.2.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Menurut Depkes RI, (2011) indeks massa tubuh (IMT) diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Ambang Indeks Massa Tubuh

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber: Depkes RI, 2011. *Pedoman Praktis Pemantauan Status Gizi Orang Dewasa*, Jakarta.

2.2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Faktor faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh adalah :

a. Usia

Usia mempengaruhi Indeks Massa Tubuh karena semakin bertambahnya usia manusia cenderung jarang melakukan olahraga. Ketika seseorang jarang melakukan olahraga, maka berat badannya cenderung meningkat sehingga mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

(Atikah, 2019). Sesuai penelitian Evan, Wiyono, & Candrawati (2017) yang melakukan penelitian pada mahasiswa, menyimpulkan semakin tinggi umur maka semakin tinggi minat responden untuk mengkonsumsi makanan terutama makanan cepat saji yang memiliki kalori tinggi sehingga menimbulkan obesitas.

b. Genetik

Keturunan atau genetic memiliki peran dalam mempengaruhi indeks massa tubuh, Beberapa gen obesitas yang telah ditemukan pada manusia yaitu Lep(ob), LepR(db), POMC, MC4R, PC-1. Anggota keluarga mampu menurunkan genetik obesitasnya, khususnya orang tua yang obesitas ada resiko besar anaknya juga mengalami obesitas (Andini & Septadina, 2016)

c. Pola Makan

Perubahan pola makan dari pola tradisional ke pola makan ala barat seperti *fast food* yang banyak mengandung lemak, kalori, dan karbohidrat sehingga meningkatkan resiko obesitas bagi yang mengkonsumsinya (Evan et al., 2017). Sepaham dengan penelitian Kurdanti et al.,(2015) menyimpulkan dalam penelitiannya kurangnya asupan serat dan protein, tingginya asupan karbohidrat dan lemak membuat lebih besar resiko obesitas. Selain itu kurangnya kebiasaan sarapan pagi dan tingginya konsumsi *fast food* menjadi faktor obesitas pada remaja.

d. Aktivitas Fisik

Energi yang dikeluarkan saat beraktivitas fisik adalah determinan utama dari energi *expenditure*. Bekurangnya aktivitas fisik mengakibatkan berkurangnya energi *expenditure*. Jika energi yang dihabiskan pada aktivitas fisik berkurang tanpa adanya pengurangan dari *intake* energi maka akan mengakibatkan ketidakseimbangan energi positif. Ambilan energi yang berlebihan dibandingkan pengeluarannya menyebabkan peningkatan berat badan dan obesitas (Andini & Septadina, 2016)

e. Jenis Kelamin

Indeks massa tubuh dengan kategori kelebihan berat badan lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Namun angka obesitas lebih tinggi ditemukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Distribusi lemak tubuh juga berbeda antara lemak wanita dan pria, pria lebih sering menderita obesitas viscelar dibanding wanita (Atikah, 2019).

2.3 Konsep Durasi Operasi

Durasi (lama) operasi merupakan waktu dimana pasien dalam keadaan proses bedah. Setiap pasien mengalami durasi operasi yang berbeda-beda tergantung dengan jenis operasinya. Pengukuran durasi atau waktu lama operasi dapat dimulai pada saat pasien akan dilakukan pembedahan sampai pasien selesai dilakukan pembedahan, selama itu pula ada beberapa keadaan yang memungkinkan pasien untuk mendapat waktu tambahan anestesi jika dalam proses pembedahan ditemui beberapa kesulitan atau komplikasi (Azmi, 2019).

Induksi anestesi mengakibatkan vasodilatasi yang menyebabkan proses kehilangan panas tubuh terjadi secara terus menerus. Panas padahal diproduksi secara terus menerus oleh tubuh sebagai hasil dari metabolisme. Proses produksi serta pengeluaran panas diatur oleh tubuh guna mempertahankan suhu inti tubuh dalam rentang 36-37,5°C (Mubarokah, 2017)

Tabel 2.2 Klasifikasi Durasi Operasi

Klasifikasi	Durasi Operasi
Pendek	<1 jam
Sedang	1-2 jam
Panjang	> 2 jam

Sumber : Mubarokah, P. P. (2017). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Hipotermi Post General Anestesi Di Instalasi Bedah Sentral RSUD Kota Yogyakarta*. Skripsi DIV Keperawatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. (dipublikasikan).

2.4 Konsep Suhu Tubuh

2.4.1 Definisi

Suhu adalah “rasa panas” dan “rasa dingin” suatu zat. Suhu tubuh adalah perbedaan antara panas yang dihasilkan tubuh dengan jumlah panas yang dilepaskan ke lingkungan. (Debora, 2017). Suhu tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dengan jumlah panas yang keluar dari tubuh. Suhu permukaan tubuh berubah bergantung pada aliran darah ke kulit dan jumlah panas yang hilang. Rentang naik-turunnya suhu permukaan tubuh adalah 36⁰C-38⁰C, dalam rentang tersebut fungsi jaringan dan sel tubuh sangat baik. Tempat

pengukuran suhu inti adalah di rektum, membran timpani, esofagus, arteri pulmoner, dan kandung kemih (Potter et al., 2017).

Temperatur tubuh adalah perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Dengan mengukur temperatur tubuh klien, kita telah mengistirahatkan klien sebelum pengukuran nadi, pernapasan, dan tekanan darah. Penempatan temperatur tubuh sebagai poin pertama dalam pengukuran tanda-tanda vital juga merupakan efisiensi waktu sebab pengukuran temperatur tubuh adalah proses yang paling banyak memakan waktu (Mubarak, Indrawati, & Susanto, 2015).

2.4.2 Perpindahan Suhu Tubuh

Suhu tubuh dapat mengalami perpindahan, dari sumber panas yaitu tubuh ke lingkungan dan sebaliknya. Hal itu dapat terjadi dengan empat cara, yaitu radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi.

Menurut Tortora & Derrickson, (2017) :

- a. Konduksi adalah pertukaran panas yang terjadi antara molekul molekul dua bahan yang berkontrak langsung satu sama lain. Saat istirahat, sekitar 3% panas tubuh keluar melalui konduksi ke bahan padat yang berkontak dengan tubuh, misalnya kursi, baju, dan perhiasan. Panas juga dapat diperoleh melalui konduksi misalnya, selagi mandi dengan air panas. Karena air menghantarkan panas 20 kali lebih efektif daripada udara, pengeluaran atau penambahan panas melalui konduksi akan jauh lebih besar jika tubuh terendam dalam air dingin atau air panas.

- b. Konveksi adalah pemindahan panas oleh Gerakan suatu fluida (gas atau cairan) antara bagian -bagian yang berbeda suhunya. Kontak udara atau air dengan tubuh anda menyebabkan pemindahan panas melalui konduksi dan konveksi. Ketika udara dingin berkontak dengan tubuh, udara itu menjadi hangat dan kerennya kurang padat dan terbawa oleh arus konveksi yang tercipta sewaktu udara yang kurang padat naik. Semakin cepat udara bergerak misalnya, oleh angin sepoi – sepoi atau kipas angin, semakin cepat laju konveksi. Saat istirahat, sekitar 15% panas tubuh hilang ke udara melalui konduksi dan konveksi.
- c. Radiasi adalah pemindahan panas dalam bentuk berkas inframerah antara benda yang lebih hangat ke benda yang lebih dingin tanpa kontak fisik. Tubuh anda kehilangan panas karena meradiasikan lebih banyak gelombang inframerah dibanding menyerap dari benda yang lebih dingin. Jika banyak panas daripada kehilangan panas melalui radiasi. Pada ruangan dengan suhu 21°C (70 °F) saat istirahat, sekitar 60% kehilangan panas berlangsung melalui radiasi.
- d. Evaporasi (penguapan) adalah perubahan cairan menjadi uap. Setiapmililiter air yang menguap membawa serta panas dalam jumlah cukup besar sekitar 0,58 Cal/mL. pada keadaan istirahat biasa, sekitar 22% pengeluaran panas berlangsung melalui penguapan sekitar 700 mL air per hari- 300mL dalam uadar yang dihembuskan dan 400 mL dari permukaan kulit. Karena dalam keadaan normal kita tidak menyadarinya, pengeluaran air melalui kulit dan membrane mukosa mulut serta saluran nafas ini dinamai insensible water loss.

2.4.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Suhu Tubuh

Dalam pengukuran suhu tubuh perlunya memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi suhu tubuh seseorang. Menurut Syaifuddin (2011) faktor yang memengaruhi pengaturan suhu tubuh, antara lain sebagai berikut :

- a. Variasi di luar: kegiatan tubuh sepanjang hari dapat bervariasi, penggunaan energi dalam metabolisme selalu timbul panas. Kegiatan otot (organ yang paling banyak pada tubuh manusia) banyak menimbulkan panas, sistem lebih berperan pada waktu kegiatan jasmani mening. Biasanya pada siang hari suhu tubuh lebih tinggi daripada malam hari.
- b. Usia : pada bayi yang baru lahir suhu tubuh masih belum matang.masa ini, suhu tubuhnya masih mudah dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Pada usia dewasa muda suhu tubuh telah matang. sedangkan pada usia lanjut suhu tubuhnya akan lebih rendah sehubungan dengan taraf metabolisme pada setiap golongan umur.
- c. Jenis kelamin: sesuai dengan kegiatan metabolisme, suhu tubuh pria lebih tinggi daripada wanita. Di samping itu, suhu wanita juga dipengaruhi oleh siklus menstruasi. Pada waktu terjadi ovulasi suhu menurun $0,2^{\circ}\text{C}$ sedangkan setelah haid suhu tubuh naik $0,1^{\circ}\text{C}$ - $0,6^{\circ}\text{C}$.
- d. Gizi: pada keadaan kurang gizi atau puasa suhu tubuh lebih rendah.
- e. Kerja jasmani: sesudah kerja jasmani (olahraga) suhu tubuh akan naik Hasil salah satu penelitian menunjukkan suhu rektum naik sampai 41°C setelah lari maraton.
- f. Lingkungan: suhu lingkungan yang tinggi akan meningkatkan suhu tubuh yang terdapat dalam tubuh, serta berakibat pada taraf metabolisme. Udara

lingkungan yang lembap akan menyebabkan hambatan pada penguapan keringat sehingga meningkatkan suhu tubuh.

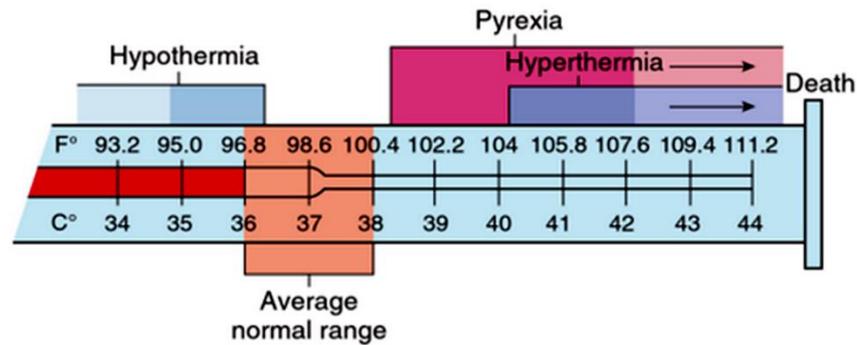
g. Laju Metabolisme Basal Sel Tubuh

Kecepatan keseluruhan reaksi-reaksi metabolik menggunakan energi disebut laju metabolik. Seperti yang telah Anda pelajari, sebagian dari energi digunakan untuk menghasilkan ATP, dan sebagian dibebaskan sebagai panas. Karena banyak faktor memengaruhinya, laju metabolik diukur di bawah kondisi baku, dengan tubuh dalam keadaan tenang istirahat, dan berpuasa yang dinamai keadaan basal. Pengukuran yang diperoleh di bawah kondisi ini disebut laju metabolik basal (*basal metabolic rate*, BMR) (Tortora & Derrickson, 2017). Laju metabolisme basal dapat dipengaruhi oleh Laju cadangan metabolisme yang disebabkan kontraksi otot karena aktivitas, kontraksi otot karena menggigil, tiroksin terhadap sel, efek epinefrin, norepinefrin, rangsangan simpatis terhadap sel, aktivitas kimiawi dalam sel karena temperature sel meningkat (Debora, 2017).

2.4.4 Batasan Suhu Tubuh

Suhu tubuh dapat berubah tergantung kemampuan tubuh untuk mempertahankan suhunya. Meskipun ekstrem dalam kondisi lingkungan dan aktivitas fisik, mekanisme kontrol suhu manusia menjaga suhu inti tubuh (suhu jaringan dalam) relatif konstan. Namun, suhu permukaan bervariasi, tergantung pada aliran darah ke kulit dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan eksternal. Jaringan dan sel tubuh berfungsi secara efisien dalam

rentang yang sempit, dari 36°C hingga 38°C (96,8 hingga 100,4°F), tetapi tidak ada suhu tunggal yang normal untuk semua orang (Potter et al., 2017).



Gambar 2.1 Batasan suhu normal dan perubahan suhu abnormal

Sumber: Potter, P. A., Perry, A. G., Hall, A., & Stockert, P. A. (2017). *Fundamental Of Nursing Ninth Edition*. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier

2.4.5 Pengukuran Suhu Tubuh

a. Esofagus

Pemeriksaan suhu pada sepertiga bagian bawah mendekati suhu toraks dan miokardia sentral. Posisi di bagian atas kerongkongan membuat suhu ini peka terhadap suhu gas pernapasan.

b. Dubur

Pengukuran suhu rutin ini memiliki beberapa kelemahan. Hal ini dipengaruhi oleh pemanasan mikro-organisme tinja yang dapat menyebabkan hipertermia palsu. Dalam situasi ketika perubahan diinduksi, suhu rektal berkorelasi buruk dengan cepat suhu timpani atau miokardia.

c. Nasofaringeal

Probe suhu tipis yang bersentuhan dengan dinding nasofaring posterior menyatakan ukuran yang Membran timpani dan kanal auditori. Lokasi ini sama baik dan cepat tetapi berisiko merusak struktur halusanya. Suhu

membran timpani disarankan sebagai baik dari suhu "sentral" hipotalamus. tempat pemantauan suhu yang paling ideal. Meskipun probe suhu tidak perlu kontak langsung dengan membran timpani untuk secara akurat mencerminkan suhu timpani, kanal auditori eksternal perlu disegel ke luar oleh probe untuk memungkinkan kolom udara terperangkap di antara probe dan membrane timpani untuk mencapai suhu kondisi optimal. Pada periode post bedah awal pada pasien anak-anak setelah operasi jantung terbuka, suhu timpani tidak berkorelasi baik dengan suhu otak dan karena itu tidak memberikan perkiraan suhu tubuh pusat yang dapat diandalkan. Oleh karena kesulitan yang terkait dengan thermistor berukuran tepat dan laporan perforasi membran timpani, penggunaan klinis untuk pengukuran suhu intraoperatif kini tidak disarankan

d. Kulit perifer

Penggunaan suhu kulit rutin dan mudah digunakan serta dapat memberikan informasi yang cukup bernilai. Pada orang dewasa dan anak-anak gradien suhu adalah parameter non-invasif yang berhubungan dengan curah jantung dan resistensi vaskular perifer. Suhu aksila tidak hanya yang paling umum digunakan tetapi juga tempat yang paling mudah untuk pemantauan suhu (Rehatta et al., 2019).

2.4.6 Klasifikasi Hipotermi

Hipotermia merupakan salah satu perubahan suhu tubuh dimana suhu tubuh dibawah temperatur normal ($<36^{\circ}\text{C}$). Hipotermia diakibatkan oleh kehilangan panas karena pajanan lama terhadap lingkungan dingin

yang melebihi kemampuan tubuh untuk menghasilkan panas. Klasifikasi hipotermia menurut Perry & Potter (2017), dibagi menjadi 3 macam, yaitu:

Tabel 2.3 Klasifikasi Hipotermia

Klasifikasi	Celcius	Fahrenheit
Ringan	34 ⁰ -36 ⁰	93,2 ⁰ -96,8 ⁰
Sedang	30 ⁰ -34 ⁰	86,0 ⁰ -93,2 ⁰
Berat	<30 ⁰	<86 ⁰

Sumber: Potter, P. A., Perry, A. G., Hall, A., & Stockert, P. A. (2017). *Fundamental Of Nursing Ninth Edition*. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier

Hipotermia dapat terjadi secara disengaja maupun tidak disengaja. Hipotermia yang disengaja terlihat selama pemberian obat anestesi pada prosedur operasi, yaitu untuk menurunkan kebutuhan metabolisme. Sedangkan hipotermia yang tidak disengaja biasanya terjadi perlahan dan tidak terlihat selama beberapa jam.

2.4.7 Pengaruh Hipotermi Pada Kondisi Tubuh

Hipotermia adalah menurunnya suhu inti tubuh ke 35°C (95°F) atau kurang. Penyebab hipotermia mencakup stres dingin yang berlebihan (terendam dalam air es), penyakit metabolik (hipoglikemia, insufisiensi adrenal, atau hipotiroidisme), obat (alkohol, anti depresan, atau penenang), luka bakar, dan malnutrisi. Hipotermia ditandai oleh hal-hal berikut seiring dengan turunnya suhu inti tubuh: sensasi dingin, menggigil, kebingungan, vasokonstriksi, kekakuan otot, bradikardia, asidosis, hipoventilasi, hipotensi, hilangnya gerakan spontan, koma, dan kematian (biasanya akibat aritmia jantung) (Tortora & Derrickson, 2017). Saat suhu tubuh turun dibawah *set*

point, tubuh dapat mengalami menggigil, kehilangan ingatan, dan depresi. Apabila suhu tubuh terus menurun, maka tekanan darah dan kecepatan nadi akan ikut menurun, kulit menjadi sianosis, terjadi disritmia pada jantung, penurunan kesadaran, dan dapat terjadi kematian (Potter et al., 2017).

2.4.8 Faktor Hipotermi Post Operasi

Penyulit hipotermi post bedah, tidak bisa dihindari terutama pada pasien bayi/anak dan usia tua. Beberapa penyebab hipotermi di kamar operasi adalah:

a. Suhu kamar operasi yang dingin

Paparan suhu ruangan operasi yang rendah juga dapat mengakibatkan pasien menjadi hipotermi, hal ini terjadi akibat dari perambatan antara suhu permukaan kulit dan suhu lingkungan. Suhu kamar operasi selalu dipertahankan dingin (20–24⁰C) untuk meminimalkan pertumbuhan bakteri (Mubarokah, 2017).

b. Cairan infus dan transfusi darah

Faktor cairan yang diberikan merupakan salah satu hal yang berhubungan dengan terjadinya hipotermi. Cairan intravena yang dingin masuk ke dalam sirkulasi darah dan mempengaruhi suhu inti tubuh (*core temperature*) sehingga semakin banyak cairan dingin yang masuk pasien akan mengalami hipotermi. pemberian cairan intravena atau cairan infus yang dihangatkan merupakan strategi khusus pengendalian temperature tubuh non farmakologis (Potter et al., 2017).

c. Cairan pencuci rongga-rongga pada daerah operasi

Irigasi (lavage) merupakan proses pembilasan atau mencuci organ berongga untuk tujuan terapeutik, suhu cairan irigasi mempengaruhi yang . Menurut Faridah (2013) dalam penelitian tentang “ pengaruh irigasi intra abdomen dengan NaCl hangat terhadap perubahan suhu tubuh pada pasien operasi secsio caesarea dengan spinal anestesi di instalasi bedah sentral rumah sakit muhammadiyah lamongan”, menyimpulkan bahwa bahwa irigasi dengan cairan NaCl hangat pada saat prosedur operasi yang dilakukan sangat efektif dalam mengurangi resiko terjadinya penurunan suhu tubuh di bawah normal.

d. Luasnya Luka Operasi

Kejadian hipotermi dapat dipengaruhi dari luas pembedahan atau jenis pembedahan besar yang membuka rongga tubuh, misal pada operasi ortopedi, rongga toraks atau. 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).

e. Penggunaan Halotan Sebagai Obat Anestesia

penggunaan beberapa agen inhalasi atau halotan dapat meningkatkan resiko penurunan suhu, menurut Mangku & Senapathi (2010) :

- 1) Isofluran yaitu eter berhalotan dengan kadar obat tinggi menyebabkan pasien dapat menahan nafas lama sehingga durasi anestesi lama.
- 2) Desfluran yaitu memiliki kelarutan lebih rendah sehingga induksi dan pemulihan lebih cepat daripada desfluran, desfluran dapat

mengakibatkan penurunan vasokonstriksi dan mengakibatkan menggigil.

- 3) Sevofluran yaitu memiliki kelarutan lebih rendah dari desfluran, tetapi mengakibatkan vasodilatasi dan mengakibatkan hipotermi.

f. Durasi Operasi

Durasi (lama) operasi merupakan waktu dimana pasien dalam keadaan proses bedah. Setiap pasien mengalami durasi operasi yang berbeda-beda tergantung dengan jenis operasinya. Pengukuran durasi atau waktu lama operasi dapat dimulai pada saat pasien akan dilakukan pembedahan sampai pasien selesai dilakukan pembedahan, selama itu pula ada beberapa keadaan yang memungkinkan pasien untuk mendapat waktu tambahan anestesi jika dalam proses pembedahan ditemui beberapa kesulitan atau komplikasi (Azmi, 2019).

2.5 Hubungan Indeks Massa Tubuh, Durasi Operasi, dan Dosis Anestesi

Inhalasi Dengan Suhu Tubuh Pasien Post Operasi

Pada saat tindakan operasi akan dilakukan tindakan anestesi, Anestesi umum (GA) dapat mengakibatkan gangguan pada termoregulasi tubuh, dimana anestesi umum mengakibatkan meningkatnya nilai ambang respon terhadap panas dan penurunan nilai ambang respon terhadap dingin. Dalam keadaan normal, tubuh manusia mampu mengatur suhu di lingkungan yang panas dan dingin melalui refleks pelindung suhu yang diatur oleh hipotalamus. Selama anestesi umum, reflek tersebut berhenti fungsinya sehingga pasien akan rentan sekali mengalami hipotermia (Suindrayasa, 2017). Penggunaan beberapa jenis obat anestesi dan teknik anestesinya juga akan mempengaruhi nilai suhu inti

tubuh, beberapa jenis halotan atau anestesi dengan teknik inhalasi yang penggunaan obat anestesi seperti : isoflurane, desflurane, dan sevoflurane mampu menurunkan suhu tubuh dan mengakibatkan vasodilatasi pada pasien (Mangku & Senapathi, 2010), dosisnya akan mempengaruhi.

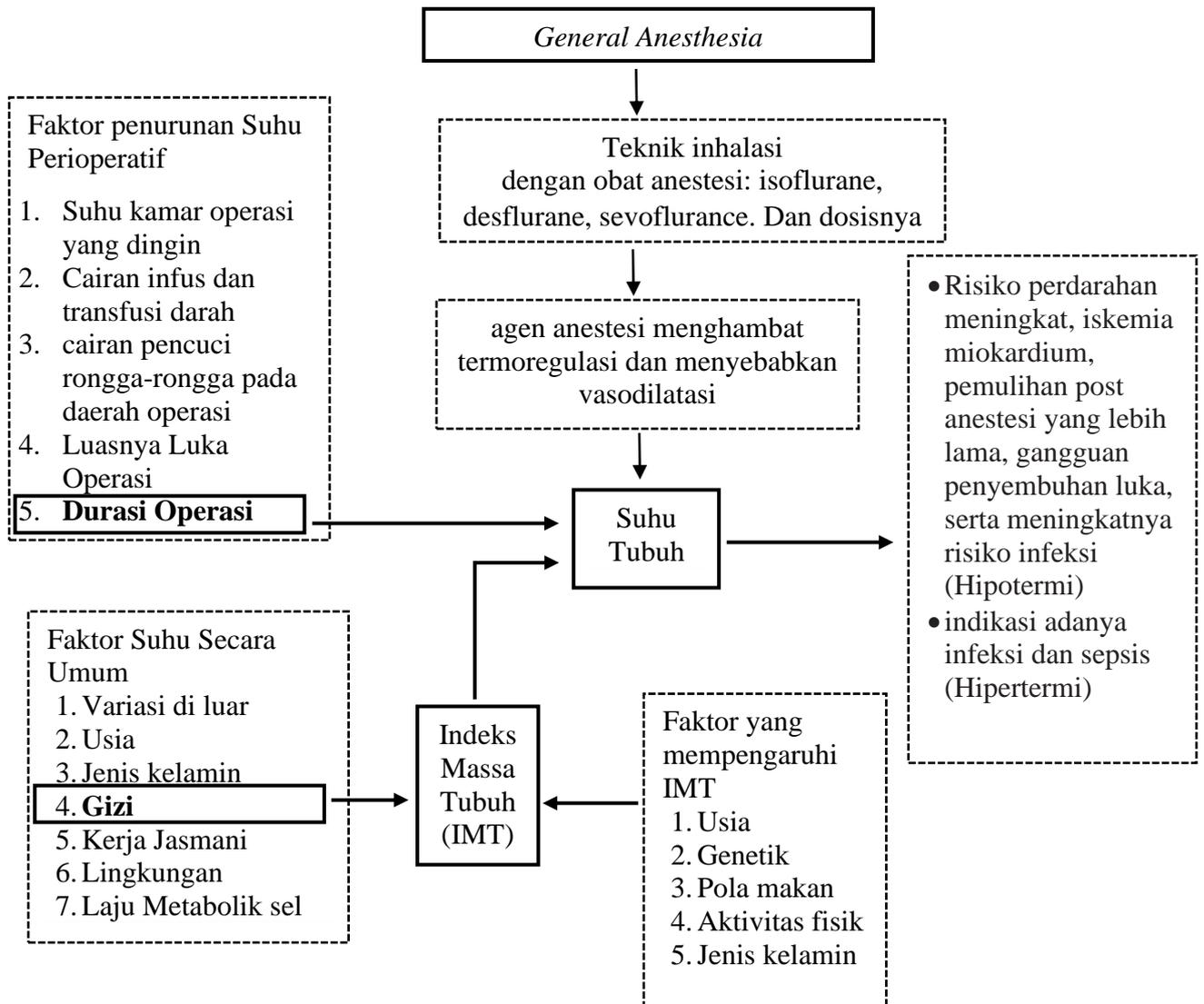
Durasi pembedahan yang lama, secara spontan menyebabkan tindakan anestesi semakin lama pula dan hal ini akan menambah waktu terpaparnya tubuh dengan suhu dingin serta menimbulkan efek akumulasi obat dan agen anestesi di dalam tubuh semakin banyak sebagai hasil pemanjangan penggunaan obat atau agen anestesi di dalam tubuh. Sehingga pasien terpapar suhu ruangan yang dingin lebih lama, dan dalam hal ini pasien tidak diberikan selimut untuk menutupi tangan, bahu dan leher selama operasi (Masithoh, Mendri, & Majid, 2018).

Pada saat tubuh sudah diluar batas kompensasi penurunan suhu tubuh, secara fisiologis tubuh secara otomatis akan memecah cadangan lemak coklat untuk menghasilkan energi dan panas dan Lemak putih yang banyak terdapat di jaringan subkutan berfungsi sebagai isolasi untuk menahan panas keluar tubuh, tetapi bila terlibat dalam aktifitas metabolisme juga dapat menghasilkan panas (Karundeng, Wangko, & Kalangi, 2014).

Proses ini tergantung besarnya lemak dalam jaringan adiposa. Setiap kelebihan energi yang tidak diperlukan untuk metabolisme akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan adiposa (Beck, 2011). Jaringan adiposa yang bertambah akan mempengaruhi status gizinya melalui berat badannya yang semakin bertambah. Status gizi seseorang 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 sistem termoregulasi (Guyton & Hall, 2008).

2.6 Kerangka Konseptual



Keterangan :



= Diteliti



= Tidak diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep Hubungan Indeks Massa Tubuh, Durasi Operasi, Dan Dosis Anestesi Inhalasi Dengan Suhu tubuh Pada Pasien Post Operasi Dengan *General anesthesia*.

2.7 Penjelasan Konsep

Dalam tindakan pembedahan perlunya adanya pemantauan suhu tubuh sebagai salah satu tanda vital. Namun suhu pada pasien operasi cenderung mengalami penurunan hingga sampai terjadi hipotermia dan kondisi ini terjadi dari intraoperasi hingga post operasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan suhu tubuh perioperatif adalah penggunaan halotan sebagai anestesi, penggunaan halotan pada Teknik inhalasi dan imbang, yaitu obat anestesi: isoflurane, desflurane, sevoflurane.. Pada teknik ini beberapa senyawa halotan dan dosisnya yang digunakan juga memiliki efek penghambat sistem termoregulasi tubuh dan vasodilatasi pembuluh darah. Selain itu lama operasi juga menjadi faktor penurunan suhu tubuh, dimana pasien berapa lama terpapar dalam suhu ruangan operasi tanpa adanya selimut mengakibatkan adanya suhu tubuh yang terlepas ke lingkungan.

Ketika sistem termoregulasi terganggu, maka beberapa faktor suhu mencoba mengkompensasi salah satunya adalah indeks massa tubuh. Indeks massa tubuh sendiri adalah faktor yang mempengaruhi suhu tubuh secara umum dan indeks massa tubuh memiliki beberapa faktor. Indeks massa tubuh mempengaruhi pada tingkat laju metabolisme basal yaitu pemecahan lemak khususnya lemak coklat sebagai cadangan energi dan panas. Lemak putih yang banyak terdapat di jaringan subkutan berfungsi sebagai isolasi untuk menahan panas keluar tubuh dengan sistem kerja meminimalisir vasodilatasi pembuluh darah perifer. Sehingga dari penggunaan halotan dan lama operasi melihat dimana sistem kompensasi suhu tubuh yaitu indeks massa tubuh mempertahankan keseimbangan suhu tubuh. Dari pertahanan suhu tubuh

sendiri mencegah beberapa komplikasi dari perubahan suhu tubuh yaitu hipotermi dan hipertermi.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu pernyataan. Asumsi tentang hubungan antara dua atau lebih variabel yang diharapkan bisa menjawab suatu pertanyaan dalam penelitian. Setiap hipotesis terdiri atas unit atau bagian dari permasalahan (Nursalam, 2017). Hipotesis dalam penelitian ini adalah

1. Ada hubungan indeks massa tubuh dengan suhu tubuh pada pasien post operasi dengan *general anesthesia* di *recovery room* RSUD Bangil.
- 2) Ada hubungan durasi operasi dengan suhu tubuh pada pasien post operasi dengan *general anesthesia* di *recovery room* RSUD Bangil.
- 3) Ada hubungan penggunaan dosis anestesi inhalasi dengan suhu tubuh pada pasien post operasi dengan *general anesthesia* di *recovery room* RSUD Bangil.