

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Hipotermia

2.1.1 Definisi Hipotermia

Suhu tubuh merupakan perbedaan panas yang dihasilkan tubuh dan yang dilepaskan ke lingkungan luar (Debora, 2017). Menurut Tamsuri (2007) batasan suhu tubuh normal pada usia dewasa $36,4^{\circ}\text{C}$. Hipotermia merupakan keadaan suhu tubuh kurang dari 36°C (Guyton & Hall, 2008). Menurut Potter (2012) dalam (Dewi & Lestari, 2019) hipotermia ialah keadaan dengan temperatur inti 1°C lebih rendah di bawah temperatur rata-rata inti tubuh manusia pada keadaan istirahat dengan suhu lingkungan yang normal.

Menurut (O'Connel & Al., 2011), hipotermia dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:

1. Hipotermia ringan

Terjadi pada suhu antara $32-35^{\circ}\text{C}$, pada kondisi ini orang akan menggigil secara hebat, terutama di seluruh ekstremitas.

2. Hipotermia sedang

Suhu antara $28-32^{\circ}\text{C}$, terjadi penurunan konsumsi oksigen oleh sistem saraf secara besar yang mengakibatkan

terjadinya hiporefleks, hipoventilasi, dan penurunan aliran darah ke ginjal.

3. Berat

Keadaan suhu $<28^{\circ}\text{C}$ yang akan mengakibatkan pasien rentan mengalami fibrilasi ventrikular, penurunan kontraksi miokardium, koma, nadi sulit ditemukan, tidak ada refleks, apnea, dan oliguria.

2.1.2 Hipotermia Post Operasi

Hipotermiaa perioperatif merupakan keadaan dimana suhu inti tubuh kurang dari 36°C , yang terjadi secara tidak sengaja selama operasi atau anestesi (Collins et al., 2018). Hipotermia perioperatif terjadi karena kombinasi dari tindakan anestesi dan tindakan operasi yang dapat menyebabkan gangguan fungsi dari pengaturan suhu tubuh yang akan menyebabkan penurunan suhu inti tubuh (*core temperature*) (Sarim et al., 2011).

2.1.3 Mekanisme Kehilangan Panas

Hipotermia dapat terjadi karena tubuh kehilangan suhu panasnya dengan cepat sehingga menyebabkan temperatur tubuh menurun melalui beberapa mekanisme seperti konduksi, radiasi, konveksi dan evaporasi (Filia, 2019). Menurut (Tortora & Derrickson, 2017):

1. Konduksi

Adalah pertukaran panas antara dua bahan yang berkontak langsung satu sama lain. Saat beristirahat tubuh kehilangan

3 % panas melalui konduksi ke bahan padat yang berkontak langsung dengan tubuh, misalnya perhiasan, baju dan kursi.

2. Konveksi

Adalah perpindahan panas oleh gerakan suatu fluida (gas atau cairan) antara bagian-bagian yang berbeda suhunya. Ketika tubuh kontak dengan udara yang dingin, udara tersebut menjadi hangat karena kurang padat dan terbawa arus konveksi saat udara kurang padat naik.

3. Radiasi

Pemindahan panas berupa berkas inframerah antara benda yang lebih hangat ke benda yang lebih dingin tanpa adanya kontak langsung. Saat istirahat pada suhu ruangan 21°C sekitar 60% kehilangan panas tubuh melalui radiasi.

4. Evaporasi

Adalah perubahan cairan menjadi uap, setiap mililiter air yang dipanaskan dan menguap membawa panas dengan jumlah sekitar 0,58 Cal/mL. Saat istirahat 22% pengeluaran panas berlangsung melalui evaporasi. Proses evaporasi terjadi 400 mL melalui kulit 300 mL dalam udara yang dihembuskan.

Penurunan suhu tubuh pasien post operasi mengikuti suatu pola tertentu, yaitu terbagi menjadi 3 fase:

a. Fase redistribusi

Setelah induksi general anestesi akan terjadi vasodilatasi pembuluh darah. Vasodilatasi ini mengakibatkan panas tubuh dari sentral mengalir ke bagian perifer. Fase redistribusi ini menyebabkan suhu di perifer meningkat tetapi suhu inti tubuh menurun. Penurunan suhu terjadi secara cepat berkisar 1-1,5 C selama jam pertama.

b. Fase linear

Pada fase linear, suhu inti akan turun dengan lambat selama 2-4 jam berikutnya. Penurunan ini sekitar 0,5°C setiap jamnya. Hal ini terjadi karena panas tubuh yang hilang lebih besar daripada panas yang diproduksi. Metabolisme tubuh menurun sebesar 15-40% selama general anestesi.

c. Fase plateau

Pada fase plateau produksi panas dan dan panas yang hilang mencapai keseimbangan. Fase ini terbagi menjadi dua, yaitu fase aktif dan pasif. Fase plateau aktif terjadi keseimbangan panas tubuh disertai mekanisme vasokonstriksi. Fase plateau pasif yaitu terjadi keseimbangan suhu tubuh tanpa disertai mekanisme vasokonstriksi. Fase ini sering terjadi pada operasi kecil

pada penderita yang tertutup selimut dan mendapat insulator yang baik (Crossley & Buggy, 2016).

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipotermia Post Operasi

Berikut merupakan beberapa faktor penyebab hipotermia di perioperatif :

1. Suhu kamar operasi yang dingin

Menurut Gamal (2000) dalam Yang et al. (2015), suhu ruang operasi di bawah 23 °C merupakan faktor risiko hipotermia dan suhu di atas 26 °C mampu mengurangi prevalensi hipotermia akan tetapi dapat meningkatkan ketidaknyamanan tenaga medis dan kemungkinan terjadi infeksi.

2. Durasi operasi

Durasi operasi dimulai saat pasien akan dilakukan pembedahan sampai pasien selesai dilakukan pembedahan, selama itu pula ada kemungkinan pasien mendapatkan waktu anastesi tambahan jika dalam proses pembedahan mendapati kesulitan atau komplikasi (Azmi et al., 2019).

Tabel 2. 1 Pembagian Lama Operasi

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

Lama	>2 jam
------	--------

Sumber : Depkes RI, 2009

Depkes RI (2008) dalam (Widiyono et al., 2020), menyatakan durasi pembedahan yang lama akan menyebabkan tindakan anestesi menjadi lama dan menambah waktu terpaparnya tubuh terhadap suhu dingin di ruang operasi.

3. Indeks massa tubuh

IMT merupakan parameter untuk menentukan status gizi pada orang dewasa yang berkaitan dengan kekurangan atau kelebihan berat badan. IMT hanya bisa digunakan oleh orang dewasa dengan usia diatas 18 tahun. IMT tidak berlaku pada bayi, anak, ibu hamil dan olahragawan. Selain itu, IMT juga tidak berlaku pada orang sakit dengan kondisi asites, edema, dan hepatomegali (Supariasa et al, 2018). IMT merupakan rumus matematis yang berkaitan dengan lemak tubuh seseorang yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam ukuran meter (Arisman, 2007).

Responden dengan IMT kurus paling banyak frekuensi dan persentasenya dalam mengalami hipotermia pasca spinal anestesi dibanding pasien dengan IMT normal dan gemuk (Widiyono et al., 2020).

4. Jenis kelamin

Jenis kelamin (seks) adalah perbedaan antara perempuan dengan laki-laki secara biologis sejak seseorang lahir. Pada penelitian Harahap et al. (2014), mendapatkan hasil bahwa kejadian hipotermia lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 51,2% dibanding laki-laki. Hal ini disebabkan karena perbedaan biologis dan fungsi biologis laki-laki dan perempuan yang tidak dapat dipertukarkan diantara keduanya (Hungu, 2007).

5. Obat anastesi

Menurut Sobczak (2014) blokade tulang belakang diimplikasikan sebagai faktor risiko untuk perkembangan hipotermia. Anestesi spinal secara simultan dapat menghambat kontrol termoregulasi sentral, menyebabkan redistribusi internal panas tubuh, dan mencegah tubuh menggigil; semua ini terjadi ketika tubuh secara aktif kehilangan panas ke lingkungan selama operasi (Collins et al., 2018). Menurut Vanny (2003) dalam (Abubaker et al., 2021) anestesi umum (GA) juga merupakan faktor predisposisi hipotermia perioperatif akibat gangguan termoregulasi yang diinduksi anestesi, pengurangan produksi panas dari reaksi metabolik.

6. Jenis Operasi

Operasi umum (operasi hepatobilier, gastrointestinal, vaskular) menduduki prevelensi tertinggi resiko terjadi hipotermia post operasi berdasarkan jenis operasi (Yang et al., 2015). Sebagian besar operasi tersebut merupakan operasi perut terbuka dengan insisi yang lebar serta membutuhkan waktu berjam-jam. Hal ini dapat terjadi dikarenakan insisi yang besar, penguapan cairan, kehilangan darah yang banyak merupakan faktor yang berkontribusi terhadap kejadian hipotermia perioperatif.

2.3 Manajemen Hipotermia Post Operasi

Tujuan intervensi adalah untuk meminimalkan atau membalik proses fisiologis. Pengobatan mencakup pemberian oksigen, hidrasi yang adekuat, dan nutrisi yang sesuai. Menurut Setiati et al. (2008), terdapat 2 macam teknik penghangatan yang digunakan, yaitu:

1. Penghangatan pasif (*passive warming*)

Teknik ini dilakukan dengan cara menyingkirkan baju basah kemudian tubuh pasien ditutupi dengan selimut atau insulasi lain dan ini merupakan pengobatan pilihan untuk hipotermia ringan (O'Connell & Al., 2011)

2. Penghangatan aktif (*active warming*)

Teknik ini digunakan untuk pasien yang tidak berespon dengan penghangatan pasif (Setiati et al., 2008). Sistem pemanasan aktif ditujukan untuk mentransfer panas

ke pasien yang efektivitasnya bergantung pada berbagai faktor seperti desain perangkat, jenis perpindahan panas, penempatan sistem di atas pasien dan, yang paling penting adalah total area tubuh yang tercakup dalam pertukaran panas. Sistem yang digunakan untuk pemanasan aktif sebagai berikut : pemanasan udara paksa atau transfer pemanasan udara konvektif, pemanasan intravena dan cairan irigasi (Madrid et al., 2016).

Sistem pemanas FAW awalnya digunakan pasca operasi yang bertujuan untuk mengatasi hipotermia post operasi, namun secara bertahap sistem ini mulai digunakan di kamar operasi untuk secara aktif mencegah hipotermia perioperatif dan sebelum operasi untuk mengurangi risiko hipotermia perioperatif (Hyson dalam (Horosz & Malec-milewska, 2015)). Sistem pemanas FAW umumnya terdiri dari unit daya yang menghasilkan udara hangat melalui selang ke selimut sekali pakai yang bersentuhan langsung dengan pasien. Ketika tubuh kontak langsung dengan material yang lebih hangat tubuh akan menambah panas dengan konduksi (Perry & Potter, 2006). Udara yang dipaksa masuk melalui pori-pori kain selimut, membentuk iklim mikro yang hangat dan spesifik di sekitar individu yang dihangatkan. Lingkungan yang lebih hangat dari kulit menyebabkan tubuh mengabsorpsi panas melalui radiasi.

Untuk metode penghangatan cairan dapat dilakukan dengan memasang warmer atau menggunakan lemari penghangat cairan (Ganong, 2008). Metode penghangatan cairan infus bervariasi, dapat berupa warming cabinet atau in-line fluid warmers (perangkat penghangat cairan) (Warttig et al., 2014). Perangkat penghangat cairan infus menggunakan tenaga listrik atau baterai, dan menghantarkan panas ke cairan melalui kanula saat cairan melewati alat penghangat.

Cairan intravena hangat dengan suhu 37°C secara konduksi masuk ke pembuluh darah sehingga akan mempunyai kecepatan yang lebih efektif dari penghangatan melalui ekstrinsik. Adanya perubahan suhu dalam pembuluh darah langsung dideteksi oleh termoreseptor pada hipotalamus. Hipotalamus secara langsung memantau tingkat panas di dalam darah yang mengalir melalui otak. Kemudian melalui traktus descendens merangsang pusat vasomotor sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah yang menyebabkan aliran darah meningkat. Tingginya kecepatan aliran darah ke kulit menyebabkan panas dikonduksi dari bagian dalam tubuh ke kulit dengan efisiensi tinggi. Suhu tubuh berpindah dari darah melalui pembuluh darah ke permukaan tubuh,

sehingga permukaan tubuh pun menjadi hangat (Nazma, 2008).