

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Dasar Suhu Tubuh

##### 2.1.1 Definisi Suhu Tubuh

Adalah keseimbangan antara panas yang dihasilkan dan panas yang dikeluarkan (Hegner, 2003). Suhu tubuh merupakan mekanisme termoregulasi yang terjadi dengan cara mengatur keseimbangan antara perolehan panas dengan pelepasan panas (Campbell, 2004). Suhu tubuh adalah keseimbangan antara produksi panas oleh tubuh dan pelepasan panas dari tubuh (Tamsuri, 2006).

##### 2.1.2 Jenis Suhu Tubuh

###### a. Suhu inti (*core temperature*)

Suhu pada jaringan dalam dari tubuh, seperti kranium, thorax, rongga abdomen dan rongga pelvis.

###### b. Suhu perifer (*surface temperature*)

Suhu pada kulit, jaringan subcutan, dan lemak. Suhu ini berbeda, naik turunnya tergantung respon terhadap lingkungan.

##### 2.1.3 Suhu Tubuh Normal

Tidak ada suhu inti yang dapat dianggap normal, karena pengukuran yang dilakukan pada sebagian besar orang yang sehat memperlihatkan *rentang* suhu normal mulai dari di bawah 97<sup>0</sup> F (36<sup>0</sup> C) sampai lebih dari 99,5<sup>0</sup> F (37,5<sup>0</sup> C). Suhu inti normal rata-rata secara umum adalah antara 98,0 F dan 98,6<sup>0</sup> F bila diukur per oral, dan kira-kira 1<sup>0</sup> F lebih tinggi bila diukur per rektal (Guyton, 2011).

Pada dasarnya ketika terjadi peningkatan suhu tubuh ringan sampai  $39^{\circ}\text{C}$  merangsang produksi sel darah putih sehingga akan menambah sistem imunitas tubuh. Peningkatan suhu akan menurunkan konsentrasi besi dalam darah sehingga menekan pertumbuhan bakteri. Suhu tubuh merupakan cerminan dari keseimbangan antara produksi dan pelepasan panas di dalam tubuh. Suhu tubuh manusia cenderung fluktuatif setiap saat. Untuk mempertahankan suhu tubuh dalam keadaan konstan diperlukan regulasi suhu tubuh. Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (feedback) yang diperankan oleh pusat pengatur suhu (termostat) yang terdapat di otak, tepatnya di hipotalamus. Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi suhu tubuh yang terlalu panas, tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melewati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu yang disebut titik tetap (set point). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti konstan pada  $37^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.1.4 Perpindahan panas antara tubuh dan lingkungan

Berbagai cara yang menjelaskan mengenai pengeluaran panas dari kulit (tubuh) ke lingkungan, antara lain: Radiasi, konduksi, konveksi, dan epaporasi.

##### a. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas dari tubuh ke udara secara langsung. Pengeluaran panas melalui radiasi berarti pengeluaran dalam bentuk gelombang panas inframerah, suatu jenis gelombang elektromagnetik. Sebagian besar gelombang panas inframerah yang memancar dari tubuh memiliki panjang gelombang 5 sampai 20  $\mu\text{m}$ , sekitar 10 sampai 30 kali panjang gelombang cahaya. Tubuh manusia

menyebarkan gelombang panas ke segala penjuru. Gelombang panas juga dipancarkan dari dinding ruangan dan benda-benda lain ke tubuh. Bila suhu tubuh lebih tinggi dari suhu lingkungan, jumlah panas yang dipancarkan keluar dari tubuh lebih besar daripada yang dipancarkan ke tubuh. Pada orang telanjang yang sedang duduk pada suhu kamar yang normal, sekitar 60 persen pengeluaran panas total adalah melalui radiasi (Guyton, 2011).

b. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas antara benda-benda yang berbeda suhunya berkontak langsung satu sama lain. Panas berpindah mengikuti penurunan gradient normal dari benda yang lebih panas ke yang lebih dingin karena dipindahkan dari molekul ke molekul. Contoh ketika badan direndamkan kedalam air es. Jumlah perpindahan panas tergantung pada perbedaan suhu, besar dan lama hubungan (kontak).

c. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan energi panas melalui aliran udara. Biasanya jumlah sedikit dari udara panas yang berdekatan pada tubuh. Udara panas ini meningkat dan diganti dengan udara dingin dan orang selalu kehilangan panas dalam jumlah kecil melalui konveksi.

d. Evaporasi

Evaporasi adalah penguapan terus menerus dari saluran pernafasan dan dari mukosa mulut serta dari kulit. Kehilangan air yang terus menerus dan tidak tampak ini disebut kehilangan air yang tidak dapat dirasakan. Jumlah kehilangan panas yang tidak dirasakan kira-kira 10% dari produksi

panas basal. Pada saat suhu tubuh meningkat, jumlah evaporasi untuk kehilangan lebih besar (Sherwood, 2002).

#### 2.1.5 Pengaturan Suhu Tubuh

Dalam tubuh, panas dihasilkan oleh gerakan otot, asimilasi makanan, dan oleh semua proses vital yang berasal dalam tingkat metabolisme (Ganong, 2002).

Sistem yang mengatur suhu tubuh ada 3 bagian utama:

- a. Sensor pada kulit
- b. Inti integrator dalam hypothalamus
- c. Sistem effektor yang mengatur produksi dan pembuangan panas

Sebagian besar sensori atau penangkap sensori ada dikulit. Kulit lebih menangkap respon dingin daripada panas. Adapun panca indra kulit mendeteksi dingin lebih efisien daripada panas. Untuk merasakan perubahan suhu tubuh dan suhu sekitarnya, thermoreseptor ditempatkan sebagian besar dikulit dan otak, dimana neuron thermosensitif didalam Preoptik – Anterior Hypothalamus (PO-AH) merasakan suhu dalam darah yang melewati daerah yang banyak terdapat pembuluh darahnya. Pokok informasi ini dan yang dari bermacam-macam reseptor tepi, kedua syaraf bertemu di hypothalamus anterior dan posterior mengkoordinasikan aktifitas yang dibutuhkan untuk keseimbangan suhu tubuh dalam batas yang tipis. Didalam respon untuk meningkatkan suhu tubuh, neuron dihypothalamus melakukan rangkaian proses yang menghasilkan kehilangan panas, termasuk vasodilatasi perifer dan berkeringat. Sebuah penurunan suhu sekitar, dibutuhkan sebuah rangkaian kejadian diantaranya vasokonstriksi perifer, piloereksi, peningkatan metabolisme dan menggigil untuk mempertahankan panas. Demam memiliki tiga fase yaitu: fase kedinginan, fase demam, dan fase

kemerahan. Fase pertama yaitu fase kedinginan merupakan fase peningkatan suhu tubuh yang ditandai dengan vasokonstriksi pembuluh darah dan peningkatan aktivitas otot yang berusaha untuk memproduksi panas sehingga tubuh akan merasa kedinginan dan menggigil. Fase kedua yaitu fase demam merupakan fase keseimbangan antara produksi panas dan kehilangan panas di titik patokan suhu yang sudah meningkat. Fase ketiga yaitu fase kemerahan merupakan fase penurunan suhu yang ditandai dengan vasodilatasi pembuluh darah dan berkeringat yang berusaha untuk menghilangkan panas sehingga tubuh akan berwarna kemerahan (Dalal & Zhukovsky, 2006).

Integrator hypothalamus, pusat yang mengontrol suhu inti, terletak pada area preoptik dihypotalamus. Pada saat sensor dihipotalamus mendeteksi panas akan mengeluarkan sinyal, dimaksudkan untuk mengurangi suhu. Hal itu untuk menurunkan produksi panas dan meningkatkan pengeluaran panas. Pada saat sensor dingin dirangsang, sinyal mengeluarkan untuk menghasilkan produksi panas dan mengurangi pengeluaran panas. Sinyal dari reseptor peka suhu dingin di hypothalamus mulai terpengaruh, seperti vasokonstriksi. Menggigil, dan melepaskan epinefrin, yang meningkatkan metabolisme sel dan menyebabkan produksi panas. Ketika reseptor yang peka terhadap panas di hypotalamus dirangsang, system effektor mengeluarkan sinyal yang memulai berkeringat dan vasodilatasi perifer. Perubahan ukuran pembuluh darah diatur oleh pusat vasomotor pada medulla oblongata dari tangkai otak, dibawah pengaruh hypothalamik. Lalu, ketika system ini dirangsang, orang dengan sadar akan membuat penyesuaian yang tepat seperti memakai baju tambahan didalam merespon dingin atau memutar kipas di dalam merangsang panas (Guyton, 2004).

Suhu tubuh diatur hampir seluruhnya oleh mekanisme persyarafan umpan balik, dan hampir semua mekanisme ini terjadi melalui pusat pengaturan suhu yang terletak dihipotalamus. Agar mekanisme umpan balik ini dapat berlangsung, harus juga tersedia pendetektor suhu untuk menentukan kapan suhu tubuh menjadi sangat panas atau sangat dingin (Guyton, 2004). Reticulo Formation sebagai tempat bertemunya inti dalam batang otak yang menerima bermacam-macam input dari sumsum tulang belakang, diantaranya adalah informasi tentang temperature kulit yang dilanjutkan kepada Hypotalamus. Hypothalamus juga mempunyai beberapa reseptor intrinsik. Termasuk thermoregulator dan osmoreseptor untuk memonitor suhu dan keseimbangan ion secara berkesinambungan.

#### 2.1.6 Faktor yang mempengaruhi Suhu Tubuh

Diantara faktor-faktor yang mempengaruhi suhu tubuh, antara lain:

##### a. Umur

Pada bayi sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan harus dihindari dari perubahan yang ekstrim. Suhu anak-anak berlangsung lebih labil dari pada remaja sampai dewasa tua. Usia remaja dimulai sekitar 10 tahun (Deswita, 2006). Beberapa orang tua, terutama umur lebih 75 thn, beresiko mengalami hypotermi (kurang 36°C). Ada beberapa alasan, seperti kemunduran pusat panas, diit tidak adekuat, kehilangan lemak subkutan, penurunan aktivitas dan efisiensi thermoregulasi yang menurun. Orang tua terutama yang sensitif pada suhu lingkungan seharusnya menurunkan kontrol thermoregulasi.

b. *Diurnal Variation*

Suhu tubuh biasanya berubah sepanjang hari, variasi sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ , antara pagi dan sore.

c. Latihan/aktifitas

Kerja keras atau latihan berat dapat meningkatkan suhu tubuh setinggi  $38,3^{\circ}\text{C}$  sampai  $40^{\circ}\text{C}$ , diukur melalui rectal.

d. Hormon

Perempuan biasanya mengalami peningkatan hormon lebih banyak daripada laki-laki. Pada perempuan, sekresi progesteron pada saat ovulasi menaikkan suhu tubuh berkisar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sampai  $0,6^{\circ}\text{C}$  di atas suhu tubuh basal.

e. Stress

Rangsangan pada system syaraf sympatik dapat meningkatkan produksi epinefrin dan norepinefrin. Dengan demikian akan meningkatkan aktifitas metabolisme dan produksi panas.

f. Lingkungan

Perbedaan suhu lingkungan dapat mempengaruhi sistem pengaturan suhu seseorang. Jika suhu diukur didalam kamar yang sangat panas dan suhu tubuh tidak dapat dirubah oleh konveksi, konduksi atau radiasi, suhu akan tinggi. Demikian pula, jika klien keluar ke cuaca dingin tanpa pakaian yang cocok, suhu tubuh akan turun. Selain itu, suhu tubuh dipengaruhi oleh: Penyakit, suhu eksternal/lingkungan,

obat-obatan, usia, infeksi, jumlah waktu dalam sehari, latihan, emosi, kehamilan, siklus menstruasi, hydrasi (Hegner, 2003).

#### 2.1.7 Kontrol Feedback Negatif pada Suhu Tubuh

Untuk mempertahankan kontrol perubahan, misal pada suhu, maka system kontrol harus mempunyai respon untuk membawa perubahan didalam variable. Respon jaringan itu disebut efektor. Di dalam system kontrol fisiologi, kadang-kadang terdapat lebih dari satu efektor dan masing-masing dari efektor tersebut harus menerima kontrol informasi input. Informasi ini akan distimulasi oleh efektor untuk meningkatkan atau menurunkan respon utamanya. Kontrol pada efektor dicapai dengan komponen system kontrol kedua yang disebut integrator atau Integrating Center (IC). IC yang mengontrol “keputusan“ dicapai dalam informasi dasar mengenai suhu tubuh. Informasi ini dikirim ke integrating center melalui reseptor khusus yang disebut sensor, yang sensitif untuk merubah suhu. Sebuah system yang mempertahankan menutupnya variabel utama pada nilai pasti disebut system set point.

Seperti perubahan pada suhu tubuh, sensor mengubah outputnya pada IC, yang kemudian membandingkan informasi dengan set pointnya. Jika terdapat perbedaan antara kedua nilai tersebut jatuh di luar daerah penerimaan, maka IC memperbaiki respon melalui system efektor. Respon cenderung memperbaiki nilai set point dan menurunkan stimulus pada sensor. Karena respon system di monitor dan dibuat dengan bantuan *action correvtive*, maka tipe system kontrol ini merupakan system yang menjalankan menurut prinsip feedback. Sejak respon corrective selalu dalam keadaan bertentangan langsung dengan perubahan yang sesungguhnya dari set point, seperti kontrol, maka hal ini disebut kontrol feedback

negative. Jika suhu terlalu tinggi, system feedback negative akan mengakibatkan suhu menjadi diturunkan. Jika terlalu rendah maka sistem akan menaikannya melalui jalur ini.

Pada manusia, efektor pengaturan suhu yang utama adalah arteriola dermal, kelenjar keringat dan otot rangka dan termasuk juga didalamnya menggigil serta perubahan suhu sehubungan dengan respon perilaku. Semua input kontrol berasal dari pusat termoregulasi di dalam hypothalamus, yang berfungsi sebagai pusat integrasi informasi suhu dideteksi di dalam semua bagian tubuh oleh sensor yang disebut thermoreseptor. Dari thermoreseptor ini, informasi suhu ini dikirim ke hipotalamus untuk dianalisa. Beberapa neuron didalam hypothalamus juga secara langsung sensitive terhadap suhu. Hal ini memberikan kontribusi yang penting untuk proses sejak hypothalamus secara langsung memantau tingkat panas didalam darah yang mengalir melalui otak.

#### 2.1.8 Metode Mengukur Suhu Tubuh

Ada empat metode mengukur suhu tubuh, yaitu :

a. Oral

Pengukuran suhu dengan termometer di mulut tak direkomendasikan bila anak masih berusia di bawah 5 tahun, karena risiko termometernya bisa tergigit dan pecah.

b. Aural (telinga)

c. Rectal

Pastikan air raksa di termometer dalam keadaan di bawah 36°C.

Miringkan tubuh klien dan masukkan ujung termometer ke dubur sedalam

2-3 cm dan jepit bokongnya agar termometer tetap pada tempatnya. Setelah 10 menit atau bila air raksa sudah tak naik lagi, cabut termometer. Catat angka yang menunjukkan suhu. Suhu dari dubur merupakan standar dan lebih dipercaya karena lebih mencerminkan suhu bagian dalam tubuh. Khusus untuk pengukuran di dubur pada anak-anak, perlu diperhatikan secara khusus cara melakukannya, sebab bila tidak hati-hati malah bisa membuat perlukaan pada dubur si anak. Oleh karena itu, pengukuran di dubur biasanya lebih banyak dilakukan dokter/perawat yang sudah biasa melakukannya. Orang tua tentu juga boleh melakukannya, tapi harus lebih berhati-hati.

d. Axilla (ketiak)

Metode ini digunakan hanya jika kondisi pasien tidak mengijinkan untuk digunakan thermometer oral, aural atau rectal. Pengukuran suhu axilla lebih rendah 1°F (atau 0,6°C) dari suhu oral. Sebelum dipakai, kibaskan dahulu termometer hingga air raksanya turun hingga di bawah angka 36°C. Jepitkan termometer di ketiak klien. Rapatkan lengan agar termometer terjepit kuat dan tahan sampai minimal 3 menit. Ambil termometer, lalu catatlah angkanya yang menunjukkan suhu tubuhnya.

## 2.2 Konsep Dasar Demam

### 2.2.1 Definisi Demam

Demam (febris, fever) adalah kenaikan suhu tubuh diatas variasi sirkadian yang normal sebagai akibat dari perubahan pada pusat termoregulasi yang terletak dalam hipotalamus anterior. Suhu tubuh normal dapat dipertahankan, ada

perubahan suhu lingkungan, karena adanya kemampuan pada pusat termoregulasi untuk mengatur keseimbangan antara panas yang diproduksi oleh jaringan, khususnya oleh otot dan hati, dengan panas yang hilang. Dalam keadaan demam, keseimbangan tersebut bergeser hingga terjadi peningkatan suhu dalam tubuh (Gelfand, Dinarello, Wolff, 2004).

Febris atau demam adalah suhu inti tubuh meningkat hingga sekurang-kurangnya 38,3°C (rectal). Pada orang demam, peningkatan suhu seperti mengingatkan beberapa kerusakan dalam system control pengaturan suhu. Pada kenyataannya, system berfungsi secara normal, tetapi dalam dasar set point yang baru. Pada demam, set point IC diatur naik yang menyebabkan efektor akan meningkatkan respon suhu tubuh. Tanda dan gejala utama kejadian demam konsisten dengan respon yang diharapkan ketika suhu tubuh menurunkan set point. Pucat dan dingin adalah hasil dari vasokonstriksi dermal, yang berarti mengembalikan heat loss didalam setting suhu yang tinggi. Menggigil dan berselimut dibawah bed cover juga berarti meningkatkan suhu pada tingkat set point baru. Ketika set point normal dikembalikan, mekanisme heat loss berasal dari penurunan demam. Berkeringat yang berlebihan, kemerahan pada dermal dan melepaskan bed cover, semuanya berarti mengurangi suhu untuk menurunkan nilai set point (Tamsuri, 2006).

### 2.2.2 Penyebab Demam

- a) Infeksi yang dapat diakibatkan oleh infeksi virus yang bersifat self limited maupun infeksi bakteri, parasit dan jamur
- b) Paparan panas yang berlebihan (overhating)
- c) Dehidrasi atau kekurangan cairan

- d) Alergi
- e) Gangguan sistem imun

### 2.2.3 Mekanisme Dasar Terjadinya Demam

Pireksia dihubungkan dengan beberapa perbedaan kondisi penyakit. Dari sini dapat diketahui bahwa faktor eksternal dapat mempengaruhi secara langsung pusat regulasi suhu tubuh di hypothalamus untuk menaikkan set point. Meskipun demikian, hal ini bukan merupakan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa faktor eksternal menstimulasi sebuah pola respon umum, yang dihasilkan dalam peningkatan set point. Meskipun terdapat banyak ketidakjelasan tentang tahap intermediet di dalam proses, namun hal ini diketahui bahwa semua jenis faktor produksi demam dapat menyebabkan produksi dan pelepasan beberapa pirogen internal (substansi penyebab demam). Sekali dilepasakan, pirogen endogen (EP) ini memiliki sisa kejadian yang berperan penting untuk menaikkan pengaturan kembali set point suhu pada hypothalamus (Nowak, 1999 seperti dikutip dalam Sunardi, 2008).

Sebuah host pada substansi eksogen mampu menyebabkan demam dengan menstimulasi pirogen eksogen jika dikenalkan oleh tubuh. Hal ini secara kolektif disebut pirogen eksogen. Prototype pirogen eksogen adalah endotoksin, sebuah komponen Lipopolisakarida (LPS) dari dinding sel pada bakteri gram negative. Pada bakteri ini, bentuk LPS adalah membran lipid bagian luar yang dihubungkan hanya jika bakteri mengalami injuri atau dibunuh. Karena LPS adalah panas stabil, maka kejadian sterilisasi panas pada substansi yang berisi bakteri gram negative tidak akan mengeluarkan efek pirogenik. Jika diinjeksikan pada manusia fungsi LPS dapat menyebabkan “demam infeksi” (Sunardi, 2008).

Sebuah eksogen pirogen menghasilkan demam melalui isinya untuk menstimulasi produksi dan pengeluaran pirogen Endogen (EP). Substansi ini diproduksi didalam respon inflamasi yang ditampakkan pada reseptor di hypothalamus untuk menyebabkan peningkatan perubahan/peralihan pada set point suhunya. Sumber relevan secara klinis dari EP yang telah diidentifikasi meliputi PMN, Lymphosit dan makrofag. EP meliputi IL-1 (Interleukin-1), TNF $\alpha$  (Tumor Nekrosis Faktor), IFN $\alpha$  (Interferon alpha) dan substansi yang dikandungnya yang disebut Makrofag Inflamatori Protein-1 (MIP-1). Karakteristik terbaik adalah IL-1 dan TNF $\alpha$ . IL I diproduksi oleh sejumlah besar sel didalam respon injuri atau aktivasi inflamatori dan khususnya melalui aktifitas makrofag yang memperlihatkan diri menjadi sumber prinsip pada IL-1 didalam peranannya seabagai pirogen endogen. Yang pasti, dimana dicatat dalam bakterimia yang merupakan penjelasan terbaik oleh produksi EP berhubungan dengan aktivasi monosit bebas dan makrofag tunggal di dalam liver, limpa dan jaringan lainnya.

Suhu dihubungkan dengan signal intra hypothalamus tergantung dari beberapa tahap intermediate (perantara) meliputi prostaglandin E (PGE), nonamin (Serotonin partikulary), c AMP (Cyclic Adenosin Monophosphate) dan mungkin c GMP (Cyclic Guanosine Monophosphate). IL-1, TNF $\alpha$  dan INF $\alpha$  semua bertindak melalui jalur yang diperantarai oleh sintesis prostaglandin. Dalam kenyataannya, tingkat kenaikan prostaglandin di dalam darah (yang mungkin dihubungkan dengan inflamasi) memicu kenaikan set point di dalam jalan yang sama dimana serotonin atau c AMP diinjeksi di dalam hypothalamus (Nowak, 1999 seperti dikutip dalam Sunardi, 2008).

#### 2.2.4 Mekanisme Penurunan Suhu

Sistem pengaturan temperatur tubuh menggunakan tiga mekanisme penting untuk menurunkan panas tubuh ketika temperatur menjadi sangat tinggi.

##### a. Vasodilatasi

Vasodilatasi pembuluh darah perifer hampir dilakukan pada semua area tubuh. Vasodilatasi ini disebabkan oleh hambatan dari pusat simpatis pada hipotalamus posterior yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga terjadi vasodilatasi yang kuat pada kulit, yang memungkinkan percepatan pemindahan panas dari tubuh ke kulit hingga delapan kali lipat lebih banyak. Vasodilatasi ini merupakan kerja dari sel anterior dari hipotalamus.

##### b. Berkeringat

Pengeluaran keringat melalui kulit terjadi sebagai efek peningkatan suhu yang melewati batas kritis, yaitu 37°C. pengeluaran keringat menyebabkan peningkatan pengeluaran panas melalui evaporasi. Peningkatan suhu tubuh sebesar 1°C akan menyebabkan pengeluaran keringat yang cukup banyak sehingga mampu membuang panas tubuh yang dihasilkan dari metabolisme basal 10 kali lebih besar. Pengeluaran keringat merupakan salah satu mekanisme tubuh ketika suhu meningkat melampaui ambang kritis. Pengeluaran keringat dirangsang oleh pengeluaran impuls di area preoptik anterior hipotalamus melalui jaras saraf simpatis ke seluruh kulit tubuh kemudian menyebabkan rangsangan pada saraf kolinergik kelenjar keringat, yang merangsang produksi

keringat. Kelenjar keringat juga dapat mengeluarkan keringat karena rangsangan dari epinefrin dan norefineprin.

c. Penurunan Pembentukan Panas

Mekanisme yang menyebabkan pembentukan panas berlebihan, seperti menggigil dan thermogenesis dihambat dengan kuat.

### 2.2.5 Penatalaksanaan Demam

Beberapa hal yang perlu dilakukan pada saat suhu tubuh meningkat (Sophia Theophilus, 2000), antara lain :

- a. Observasi suhu secara berkala setiap 4 - 6 jam
- b. Beri minum yang banyak, dapat berupa air putih, susu, air buah, air teh. Tujuannya adalah agar cairan tidak menguap akibat naiknya suhu badan.
- c. Jangan pakai pakaian yang tebal
- d. Kompres dengan air hangat pada ketiak, dahi, dan lipat paha
- e. Berikan obat penurun panas sesuai petunjuk atau jika suhu diatas 38°C.

## 2.3 Konsep Dasar Kompres Hangat

### 2.3.1 Definisi Kompres Hangat

Kompres hangat adalah suatu prosedur menggunakan kain/waslap/handuk yang telah dicelupkan pada air hangat, yang ditempelkan pada bagian tubuh tertentu.

### 2.3.2 Manfaat Kompres Hangat

Adapun manfaat kompres hangat adalah dapat memberikan rasa nyaman dan menurunkan suhu tubuh dalam menangani seseorang/klien yang mengalami demam.

### 2.3.3 Efektivitas Pemberian Kompres Hangat

Pemberian kompres hangat pada daerah tubuh akan memberikan sinyal ke hipotalamus melalui sumsum tulang belakang. Ketika reseptor yang peka terhadap panas di hipotalamus dirangsang, sistem efektor mengeluarkan sinyal yang memulai berkeringat dan vasodilatasi perifer. Perubahan ukuran pembuluh darah diatur oleh pusat vasomotor pada medulla oblongata dari tangkai otak, dibawah pengaruh hipotalamik bagian anterior sehingga terjadi vasodilatasi. Terjadinya vasodilatasi ini menyebabkan pembuangan/ kehilangan energi/ panas melalui kulit meningkat (berkeringat), diharapkan akan terjadi penurunan suhu tubuh sehingga mencapai keadaan normal kembali (Nursanti, 2009).

Pemberian kompres hangat di daerah dahi, axilla atau lipatan paha terjadi proses penguapan yang membutuhkan kalori yang diambil dari dalam tubuh klien. Setelah terjadi penguapan, maka suhu tubuh klien akan berangsur-angsur turun untuk mencapai suhu tubuh normal. Hal ini sesuai dengan Hukum Termodinamika I yang mengidentifikasikan perpindahan panas dari suatu bentuk perpindahan energi. Kompres hangat efektif untuk menurunkan suhu tubuh pada klien dengan demam, dengan penurunan suhu tubuh sebesar  $0,71^{\circ}\text{C}$  (Djuwariah, 2010).

### 2.3.4 Lokasi Kompres Hangat

Pemberian kompres pada daerah leher, ketiak dan lipatan paha mempunyai pengaruh yang baik dalam menurunkan suhu tubuh karena ditempat-tempat itulah terdapat pembuluh darah besar yang akan membantu mengalirkan darah. Sedangkan kompres pada daerah dahi kurang mempunyai pengaruh yang besar

dalam menurunkan suhu tubuh karena tidak memiliki pembuluh darah besar (Widyanti, 2004).

Menurut Hartanto (2003) kompres dilakukan untuk mengeluarkan panas yang ada dalam tubuh. Panas tubuh keluar melalui pembuluh-pembuluh darah besar yang dekat dengan kulit yang berada di leher, ketiak dan selangkangan. Sehingga, bila melakukan kompres untuk menurunkan suhu tubuh, kompres di tempat tersebut, jangan di dahi karena tidak banyak manfaatnya. Kalau hanya dahi yang dikompres, maka yang dingin cuma dahinya saja sementara tubuh tetap panas.

Hal senada diungkapkan oleh Suryaningsih (2004) yang mengatakan bahwa kompres jangan dilakukan di dahi karena pembuluh darahnya kecil sehingga pengeluaran panasnya tidak maksimal. Yang efektif, kompres di samping leher, ketiak, lipat paha, dan belakang lutut yang pembuluh darahnya besar agar suhu tubuh kembali di bawah  $37,5^{\circ}$  Celcius. Kombinasikan juga dengan obat penurun panas setiap enam sampai delapan jam sebanyak tiga kali sehari sampai suhu tubuh normal.

### 2.3.5 Prosedur Pemberian Kompres Hangat

#### 1. Alat dan Bahan

- a. Termometer 1 buah
- b. Baskom berisi air hangat (suhu  $32^{\circ}\text{C}$ - $37^{\circ}\text{C}$ )
- c. Sarung tangan
- d. Waslap 2 buah
- e. Handuk 1 buah

f. Perlak dan alasnya

## 2. Persiapan Klien

Jelaskan pada klien tujuan dan prosedur pemberian kompres hangat.

## 3. Prosedur

a. Cuci tangan

b. Siapkan alat-alat didekat klien

c. Pakai sarung tangan

d. Pasang perlak dan alas dibagian bawah tubuh klien

e. Basahi waslap dengan air hangat

f. Peras waslap sampai tidak berair

g. Usapkan waslap di daerah dahi selama 10-15 menit

h. Usapkan waslap di daerah lipatan paha selama 10-15 menit

i. Apabila waslap telah kering atau suhu waslap relatif menjadi dingin, masukkan kembali waslap dalam baskom air hangat dan peras, letakkan kembali di daerah yang ingin dilakukan kompres, lakukan berulang hingga efek yang diinginkan tercapai.

j. Setelah selesai, keringkan daerah kompres dengan handuk kering

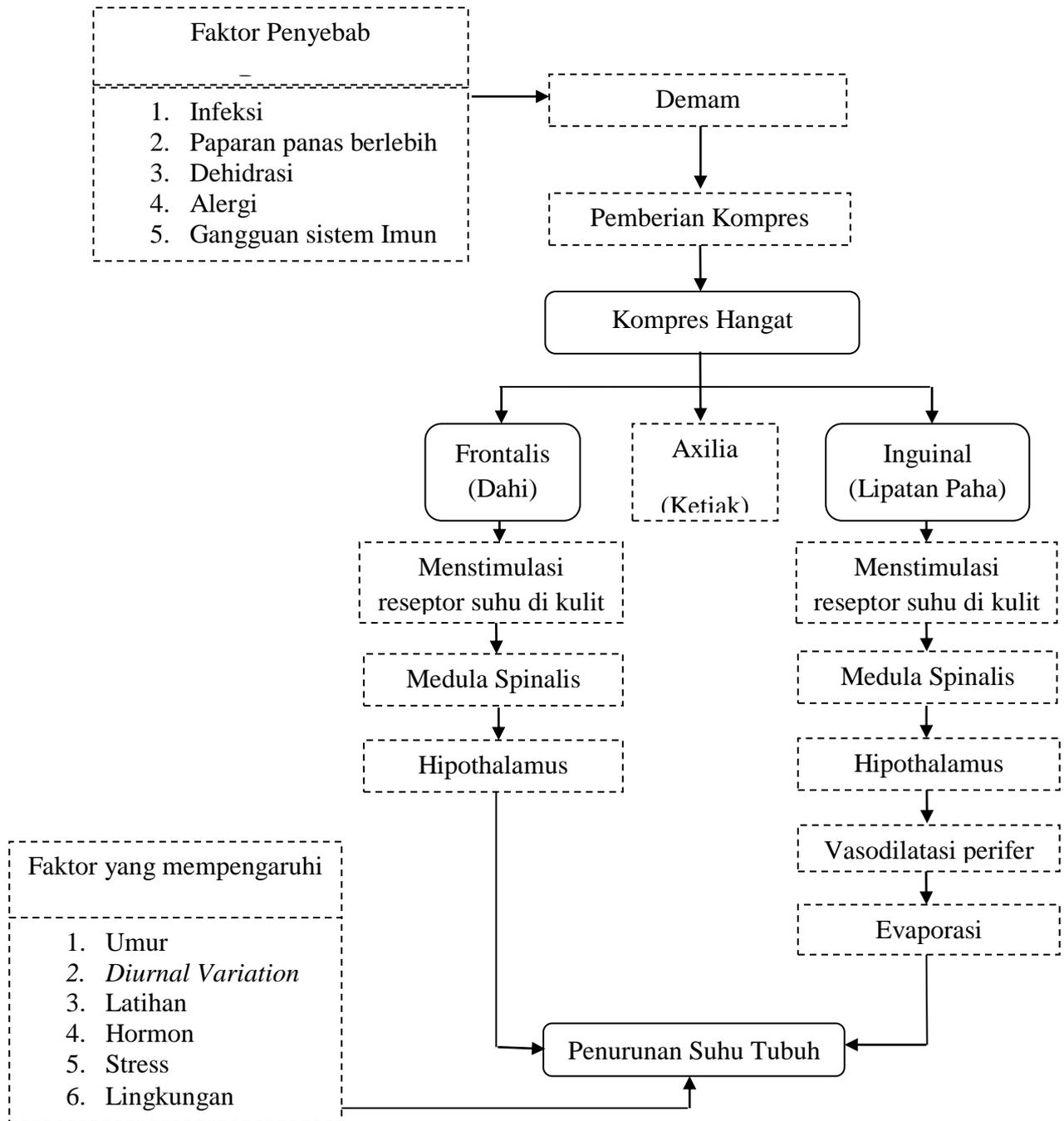
k. Bereskan alat-alat dan atur posisi klien nyaman mungkin

l. Ukur suhu tubuh klien

m. Lepaskan sarung tangan dan cuci tangan

2.4 Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian

2.4.1 Kerangka Konseptual



Keterangan :

  : Diteliti

  : Tidak diteliti

Gambar 2.1 Kerangka konseptual (Teori Termoregulasi: Guyton, 2004)

Dari gambar 2.1 dapat diperoleh keterangan bahwa suhu tubuh pada klien demam dapat diturunkan dengan cara pemberian kompres, lebih tepatnya kompres hangat. Sesuai dengan reseptor suhu tubuh bagian dalam, maka penurunan suhu tubuh dapat dilakukan pada bagian hipotalamus, medulla spinalis, organ dalam abdomen dan di sekitar vena-vena besar (Guyton, 1997). Pemberian kompres hangat pada daerah inguinal (lipatan paha) dapat menstimulasi reseptor suhu di kulit, kemudian saraf sensorik di kulit akan meneruskan stimulus ke medulla spinalis. Stimulus dari medulla spinalis diteruskan ke hipotalamus posterior dimana terdapat daerah yang disebut *area preoptika*, yaitu pusat pengaturan suhu tubuh, yang mengendalikan proses pengeluaran panas tubuh. Stimulus berupa sensasi hangat diolah oleh hipotalamus di daerah preoptika, kemudian tubuh merespon dengan vasodilatasi pembuluh darah perifer di kulit melalui perantara saraf simpatis. Respon vasodilatasi pembuluh darah perifer di kulit mengakibatkan terjadinya pelepasan panas tubuh dengan cara *evaporasi* (Guyton, 2004). Pemberian kompres hangat pada daerah frontalis (dahi) diharapkan mampu merangsang reseptor suhu di kulit dengan sensasi hangat, kemudian meneruskan rangsangan tersebut ke medulla spinalis dan hipotalamus (Guyton, 1997), akan tetapi tidak sampai membuat vasodilatasi pembuluh darah dan melepaskan panas yang ada dalam tubuh secara efektif, hanya sebatas merubah suhu tubuh pada daerah yang diberikan kompres tersebut. Pemberian kompres hangat pada daerah inguinal diharapkan pengeluaran panas tubuhnya akan semakin efektif karena suhu pada daerah tersebut mendekati suhu inti tubuh. Reseptor suhu di kulit memperoleh rangsangan suhu dengan kapasitas lebih sehingga mampu

mempengaruhi hipotalamus, memberi efek vasodilatasi dan proses pelepasan panas tubuh dengan lebih cepat.

#### 2.4.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan masalah atau pertanyaan penelitian (Nursalam, 2003). Hipotesis yang telah ditetapkan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1 Pemberian kompres hangat pada daerah frontalis (dahi) efektif terhadap penurunan suhu tubuh pada klien demam di IGD RSI Jemursari Surabaya.
- 2 Pemberian kompres hangat pada daerah inguinal (lipatan paha) efektif terhadap penurunan suhu tubuh pada klien demam di IGD RSI Jemursari Surabaya.
- 3 Ada perbedaan efektivitas pemberian kompres hangat pada daerah frontalis dan inguinal terhadap penurunan suhu tubuh pada klien demam di IGD RSI Jemursari Surabaya.