

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Demam

1. Pengertian

Demam dapat didefinisikan dengan suatu keadaan suhu tubuh di atas normal sebagai akibat peningkatan pusat pengatur suhu di hipotalamus. Pusat pengaturan suhu mempertahankan suhu dalam keadaan seimbang baik pada saat sehat ataupun demam dengan mengatur keseimbangan diantara produksi dan pelepasan panas tubuh (Sodikin, 2016).

Demam yang berarti suhu tubuh diatas batas normal biasa, dapat disebabkan oleh kelainan dalam otak sendiri atau oleh zat toksis yang mempengaruhi pusat pengaturan suhu. Penyebab ini adalah penyakit-penyakit bakteri, tumor otak, dan lingkaran setan pembentukan panas yang dapat berakhir pada "*heat stroke*" (Guyton, 2017).

Suhu tubuh diatur oleh hipotalamus. Dona L, Wong menjelaskan bahwa jika suhu tubuh lebih rendah dari normal, terjadi vasokonstriksi untuk mempertahankan panas tubuh, kelenjar adrenalin akan memproduksi epinefrin dan norepinefrin. Epinefrin dan norepinefrin tersebut menyebabkan peningkatan metabolisme, vasokonstriksi, dan produksi panas. Selanjutnya dapat terjadi reaksi "menggigil" (panas dingin) sebagai upaya tubuh meningkatkan produksi panas. Ketika produksi panas berlebihan, tubuh merespon dengan cara meningkatkan suhu. Kondisi ini disertai dengan peningkatan denyut jantung dan frekuensi pernapasan.

Akhirnya terjadi vasodilatasi, kulit tampak kemerahan, terasa hangat saat diraba (Wong, Hockenberry-Eaton, Wilson, Winkelstein, & Schwartz, 2009).

2. Klasifikasi Demam Pada Anak

Terdapat empat jenis demam menurut (Berman et al., 2012) yaitu sebagai berikut.

a. Demam Intermiten

Suhu tubuh berubah-ubah dalam interval yang teratur, antara periode demam dan periode normal secara abnormal.

b. Demam Remiten

Terjadi fluktuasi suhu dalam rentang yang luas (lebih dari 2°C) dan suhu tubuh berada diatas normal selama 24 jam.

c. Demam Kambuhan

Masa febril yang pendek selama beberapa hari diselingi dengan periode suhu normal selama 1-2 hari.

d. Demam Konstan

Suhu tubuh akan sedikit berfluktuasi, tetapi berada diatas suhu normal.

Sedangkan menurut Sears, 2007, demam dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

a. Demam tingkat rendah

Demam tingkat rendah merupakan demam dengan temperatur tubuh atau suhu tubuh antara 37,2°C – 38,3°C.

b. Demam tingkat sedang

Demam tingkat sedang merupakan demam dengan temperatur tubuh atau suhu tubuh antara $38,4^{\circ}\text{C} - 39,4^{\circ}\text{C}$.

c. Demam tinggi

Demam tinggi merupakan demam dengan temperatur tubuh atau suhu tubuh lebih tinggi dari $39,5^{\circ}\text{C}$.

3. Etiologi Demam

Zat yang menyebabkan demam adalah pirogen. Ada 2 jenis pirogen yaitu pirogen eksogen dan endogen. Pirogen eksogen berasal dari luar tubuh dan berkemampuan untuk merangsang interleukin-1. Sedangkan pirogen endogen berasal dari dalam tubuh dan memiliki kemampuan untuk merangsang demam dengan mempengaruhi kerja pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Zat-zat pirogen endogen, seperti interleukin-1, tumor necrosis factor (TNF), serta interferon (INF).

Penyebab demam selain infeksi juga dapat disebabkan oleh keadaan toksemia, keganasan atau reaksi terhadap pemakaian obat, juga pada gangguan pusat regulasi suhu sentral (misalnya: perdarahan otak, koma). Pada dasarnya untuk mencapai ketepatan diagnosis penyebab demam diperlukan ketelitian pengambilan riwayat penyakit pasien, pelaksanaan pemeriksaan fisik, observasi perjalanan penyakit dan mengevaluasi pemeriksaan laboratorium, serta penunjang lain secara tepat dan holistik.

Pada perdarahan internal, saat terjadinya reabsorpsi darah dapat pula menyebabkan peningkatan temperatur. Suatu kenyataan sering perlu diketahui

dalam praktek adalah penyakit-penyakit andemik di lingkungan tempat tinggal pasien (Sodikin, 2016).

Sementara, menurut Widjaja 2008, Secara garis besar, ada dua kategori demam yang seringkali diderita anak yaitu demam non-infeksi dan demam infeksi.

a. Demam Non-infeksi

Demam non-infeksi adalah demam yang bukan disebabkan oleh masuknya bibit penyakit ke dalam tubuh. Demam ini jarang diderita oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Demam non-infeksi timbul karena adanya kelainan pada tubuh yang dibawa sejak lahir, dan tidak ditangani dengan baik. Contoh demam non-infeksi antara lain demam yang disebabkan oleh adanya kelainan degeneratif atau kelainan bawaan pada jantung, demam karena stres, atau demam yang disebabkan oleh adanya penyakit-penyakit berat misalnya leukimia dan kanker.

b. Demam Infeksi

Demam infeksi adalah demam yang disebabkan oleh masukan patogen, misalnya kuman, bakteri, viral atau virus, atau binatang kecil lainnya ke dalam tubuh. Bakteri, kuman atau virus dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui berbagai cara, misalnya melalui makanan, udara, atau persentuhan tubuh. Imunisasi juga merupakan penyebab demam infeksi karena saat melakukan imunisasi berarti seseorang telah dengan sengaja memasukan bakteri, kuman atau virus yang sudah dilemahkan ke dalam tubuh balita dengan tujuan membuat balita menjadi kebal terhadap penyakit tertentu. Beberapa penyakit yang dapat menyebabkan infeksi dan akhirnya menyebabkan demam pada anak antara lain

yaitu tetanus, mumps atau parotitis epidemik, morbili atau measles atau rubella, demam berdarah, TBC, tifus dan radang paru-paru (Widjaja, 2008).

Menurut Febry dan Marendra (2010) penyebab demam dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Demam infeksi, antara lain infeksi virus (cacar, campak dan demam berdarah) dan infeksi bakteri (demam tifoid dan pharyngitis).
- b. Demam non infeksi, antara lain karena kanker, tumor, atau adanya penyakit autoimun (penyakit yang disebabkan sistem imun tubuh itu sendiri).
- c. Demam fisiologis, bisa karena kekurangan cairan (dehidrasi), suhu udara terlalu panas dan kelelahan setelah bermain disiang hari.

Dari ketiga penyebab tersebut yang paling sering menyerang anak adalah demam akibat infeksi virus maupun bakteri (Febry & Marendra, 2010).

4. Karakteristik Demam

a. Kedinginan

Apabila set-point pusat pengatur temperatur hipotalamus berubah tiba-tiba dari tingkat normal ke tingkat lebih tinggi dari nilai normal sebagai akibat dari penghancuran jaringan, zat pirogen atau dehidrasi, temperatur tubuh biasanya membutuhkan waktu beberapa jam untuk mencapai set-point temperatur yang baru. Temperatur darah yang lebih rendah dari set-point hipotalamus mengakibatkan reaksi umum yang menyebabkan kenaikan suhu tubuh. Selama ini orang akan menggigil dan merasa sangat dingin karena terjadi vasokonstriksi dan orang tersebut akan gemetar hingga suhu yang sesuai dengan set-point barunya tercapai. Kemudian orang tersebut akan merasa panas. Selama faktor yang

menyebabkan pengontrol temperatur diatur terus pada nilai yang tinggi, temperatur tubuh diatur lebih kurang dengan cara normal tetapi pada tingkat set-point temperatur yang tinggi (Guyton, 2017).

b. Krisis atau Kemerahan

Set-point pengatur temperatur hipotalamus akan segera turun saat faktor-faktor yang mengakibatkan perubahan set-point dihilangkan. Pada kondisi ini temperatur tubuh masih tinggi, sedangkan hipotalamus berusaha menurunkan suhu tubuh sesuai dengan set-point yang telah kembali normal. Keadaan ini analog dengan pemanasan yang berlebihan pada area preoptik-hipotalamus anterior, yang menyebabkan keringat banyak dan kulit tiba-tiba menjadi panas karena vasodilatasi di semua tempat. Perubahan yang tiba-tiba ini dalam demam dikenal sebagai “krisis” atau lebih tepatnya “kemerahan”. Pada masa lampau, sebelum diberi antibiotic, krisis selalu dinantikan karena saat krisis dokter akan segera mengetahui penurunan suhu tubuh kliennya akan terjadi (Maryuani, 2010).

5. Faktor yang Mempengaruhi Suhu Tubuh

Menurut Potter & Perry (2016) dalam buku fundamental keperawatan, banyak faktor yang mempengaruhi suhu tubuh, diantaranya adalah:

a. Usia

Regulasi suhu tidak stabil sampai anak-anak mencapai pubertas. Bayi baru lahir pengeluaran lebih dari 30% panas tubuhnya melalui kepala. Bila terlindung lingkungannya yang ekstrem suhu tubuh bayi di pertahankan pada 35,5 °C sampai 35,9°C. Produksi panas akan meningkat seiring dengan pertumbuhan bayi

memasuki masa anak-anak. Rentang suhu normal turun secara berangsur sampai seseorang mendekati masa lansia.

b. Olah Raga

Aktivitas otot memerlukan peningkatan suplai darah dan pemecahan karbohidrat dan lemak. Hal ini menyebabkan peningkatan metabolisme dan produksi panas. Segala jenis olahraga dapat meningkatkan produksi panas akibatnya meningkatnya suhu tubuh. Olahraga yang berat yang lama, seperti lari jarak jauh, dapat meningkatkan suhu tubuh untuk sementara sampai 41°C

c. Kadar hormon

Secara umum wanita mengalami fluktuasi suhu tubuh yang lebih besar dibandingkan pria. Variasi hormonal selama siklus menstruasi menyebabkan fluktuasi suhu tubuh. Kadar progesteron meningkat dan menurun secara bertahap selama siklus menstruasi. Bila kadar progesteron rendah, suhu tubuh beberapa derajat dibawah kadar batas normal. Namun pada anak, hipertemia lebih banyak terjadi pada laki-laki daripada perempuan dengan perbandingan 2:1 (Potter, Patricia A & Perry, 2016), laki-laki merupakan salah satu kelompok berisiko yang mengalami masalah angka kesakitan, karena anak laki-laki lebih aktif dan banyak beraktivitas dari pada perempuan, misalnya bermain (Wong et al., 2009).

Main merupakan sumber yang berpotensi merusak tubuh secara serius pada anak umur 1-10 tahun. Paparan eksogen dan produksi panas endogen merupakan dua mekanisme yang dapat menyebabkan hipertermi pada temperatur internal yang tinggi dengan tingkat yang membahayakan. Produksi panas yang berlebih dapat menyebabkan hipertermia dengan mudah, dibandingkan dengan kontrol temperatur tubuh secara fisiologis dan perilaku (Wong et al., 2009).

d. Irama Sirkadian

Suhu tubuh berubah secara normal 0,5°C sampai 1°C selama periode 24 jam. Bagaimana pun suhu merupakan irama paling stabil pada manusia, suhu tubuh biasanya paling rendah antara pukul 1:00 dan 4:00 dini hari. Sepanjang hari suhu tubuh naik sampai sekitar pukul 18:00 dan kemudian turun seperti pada dini hari. Secara umum, irama suhu sirkadian tidak berubah sesuai usia. Peneliti menunjukkan, puncak suhu tubuh adalah dini hari pada lansia (Ismoedijanto, 2017).

e. Stress

Stress fisik dan emosi meningkat suhu tubuh melalui stimulus hormonal dan persarafan. Perubahan fisiologis tersebut meningkatkan panas. Klien yang cemas saat masuk rumah sakit atau tempat praktik dokter, suhu tubuhnya dapat lebih tinggi dari batas normal (Sulistyaningsih et al., 2017).

f. Lingkungan

Lingkungan mempengaruhi suhu tubuh. Jika suhu dikaji dalam ruangan yang sangat hangat, klien mungkin tidak mampu meregulasi suhu tubuh melalui mekanisme pengeluaran panas dan suhu tubuh akan naik. Jika klien berada di lingkungan luar ruangan tanpa baju hangat, suhu tubuh mungkin rendah karena penyebaran yang efektif dan pengeluaran panas yang konduktif. Bayi dan lansia paling sering dipengaruhi oleh suhu lingkungan karena mekanisme suhu mereka kurang efisien (Kania, 2007).

6. Pengaturan suhu tubuh

Menjadi makhluk yang homeotermik, anak selalu berusaha mengatur suhu tubuhnya. Suhu tubuh diatur oleh suatu mekanisme yang menyangkut susunan saraf, biokimia dan hormonal (Ismoedijanto, 2017). Panas yang diproduksi oleh proses tubuh dikurangi dengan pengeluaran panas ke lingkungan luar itulah yang dinamakan suhu tubuh. Bagaimana pun suhu tubuh berfluktuasi tergantung pada aliran darah ke kulit dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar. Karena fluktuasi suhu permukaan ini, suhu yang dapat diterima berkisar dari 36°C sampai 38°C. Fungsi jaringan dan sel tubuh paling baik dalam rentang suhu yang relatif sempit (Potter & Perry, 2016).

Keseimbangan suhu tubuh diregulasi oleh mekanisme fisiologis dari perilaku. Agar suhu tubuh tetap konsisnten dan berada dalam batas normal, hubungan antara produksi panas dan pengeluaran panas harus dipertahankan. Hubungan diregulasi melalui mekanisme neurologis dan kardioveskuler. Perawat menerapkan pengetahuan mekanisme kontrol suhu untuk meningkatkan regulasi suhu. Hipotalamus yang terletak antara hemisfer sereberal, mengontrol suhu tubuh sebagaimana kerja termostat dalam rumah. Suhu yang nyaman adalah pada “set-point” dimana sistem panas beroperasi. Di rumah, turunnya suhu ruangan mengaktifkan perapian, sebaliknya naiknya suhu mematikan perapian. Hipotalamus merasakan perubahan ringan pada suhu tubuh. Hipotalamus anterior mengontrol pengeluaran panas, dan hipotalamus posterior mengontrol produksi panas (Potter & Perry, 2016).

Bila sel saraf di hipotalamus anterior menjadi panas melebihi set-point, impuls akan dikirim untuk menurunkan suhu tubuh. Mekanisme pengeluaran

panas termasuk berkeringat, vasodilatasi (pelebaran) pembuluh darah, dan hambatan produksi panas. Darah didistribusi kembali ke pembuluh darah permukaan untuk meningkatkan pengeluaran panas. Jika hipotalamus posterior merasakan suhu tubuh lebih rendah dari set-point, mekanisme konservasi panas bekerja. Vasokonstriksi (penyempitan) pembuluh darah mengurangi aliran darah ke kulit dan ekstremitas. Kompensasi produksi panas distimulasi melalui kontraksi otot volunteer dan getaran (menggigil) pada otot. Bila vasokonstriksi tidak efektif dalam pencegahan tambahan pengeluaran panas, tubuh mulai menggigil. Lesi atau trauma pada hipotalamus atau korda spinalis, yang membawa pesan hipotalamus, dapat menyebabkan perubahan yang serius pada kontrol suhu (Potter dan Perry, 2016).

7. Penyebab-Penyebab Penting Demam

Menurut Tierney, Lawrence M; McPhee, Stephen J; Papadakis (2002), penyebab penting demam adalah sebagai berikut.

a. Infeksi

Bacterial, viral, riketsia, jamur parasite

b. Penyakit autoimun

Lupus eritematosus sistemik, poliartritis nodosa, demam rematik, polymyalgia rheumatika, giant cell arthritis, adult still's disease, wegener's granulomatosis, vaskulitis, relapsing polychondritis, dermatomyositis, adult rheumatoid arthritis.

c. Penyakit system saraf pusat

Perdarahan serebral, truma kepala, tumor otak dan spinal, penyakit degenerative system saraf pusat (missal: multiple sklerosis), trauma medulla spinalis.

d. Penyakit neoplasma ganas

Neoplasma primer (missal: kolon dan rectum, hepar, ginjal, neuroblastoma), tumor metastase dari hepar.

e. Penyakit darah

Limfoma, leukemia, anemia hemolitik.

f. Penyakit kardiovaskuler

Infark miokard, tromboflebitis, emboli pulmo.

g. Penyakit gastrointestinal

Penyakit Bowel, abses hepar, hepatitis alkoholik, hepatitis granulomatosa.

h. Penyakit endokrin

Hipertiroid atau feokromositoma bisa menaikkan suhu karena kegagalan regulasi.

i. Penyakit karena agen kimia

Reaksi obat (termasuk serum sickness), Sindroma neuroleptic maligna, hipertensi maligna pada anastesi, sindroma seretonergik.

j. Penyakit miscellaneous

Sarkoidosis, demam mediterania, trauma jaringan lunak, hematoma.

k. Demam palsu

Demam paling sering menyertai gangguan saluran pernapasan seperti batuk atau pneumonia, infeksi telinga, flu, pilek berat, dan nyeri tenggorokan. Juga

dapat muncul bersamaan dengan infeksi pencernaan atau saluran kemih, dan dengan berbagai penyakit virus lainnya (Meissner, 2019).

8. Patogenesis Demam

Demam mengacu pada peningkatan suhu tubuh yang berhubungan langsung dengan tingkat sitokin pirogen yang diproduksi untuk mengatasi berbagai rangsang (Sherwood, 2013). Sebagai respon terhadap rangsangan pirogenik, maka monosit, makrofag, dan sel kupfer mengeluarkan sitokin yang berperan sebagai pirogen endogen (IL-1, TNF- α , IL-6, dan interferon) yang bekerja pada pusat thermoregulasi hipotalamus. Sebagai respon terhadap sitokin tersebut maka terjadi sintesis prostaglandin, terutama prostaglandin PGE2 melalui metabolisme asam arakidonat jalur siklooksigenase-2 (COX-2) dan menimbulkan peningkatan suhu tubuh. Hipotalamus akan mempertahankan suhu sesuai patokan yang baru dan bukan suhu normal (McPhee & Ganong, 2006).

Mekanisme demam dapat juga terjadi melalui jalur non prostaglandin melalui sinyal afferen nervus vagus yang dimediasi oleh produk lokal Macrophage Inflammatory Protein-1 (MIP-1), suatu kemokin yang bekerja langsung terhadap hipotalamus anterior. Berbeda dengan demam dari jalur prostaglandin, demam melalui MIP-1 ini tidak dapat dihambat oleh antipiretik (Nelwa, 2006). Menggigil ditimbulkan agar dengan cepat meningkatkan produksi panas, sementara vasokonstriksi kulit juga berlangsung dengan cepat untuk mengurangi pengeluaran panas. Kedua mekanisme tersebut mendorong suhu naik. Dengan demikian, pembentukan demam sebagai respon terhadap rangsangan pirogenik

adalah sesuatu yang dialami dan bukan disebabkan oleh kerusakan mekanisme termoregulasi (Sears, 2007).

Demam pada umumnya juga menunjukkan bahwa ada perlawanan yang terjadi dalam tubuh anak. Ketika kuman dan sel-sel darah putih yang memerangi kuman tersebut berselisih, sel-sel ini menghasilkan substansi yang disebut pirogen, yang menyebabkan efek sebagai berikut. Pertama, pirogen merangsang pertahanan tubuh untuk berjuang melawan kuman. Kemudian pirogen berjalan ke hipotalamus, organ kecil dalam otak yang bertindak sebagai termostat tubuh untuk memelihara temperatur tubuh agar tetap normal. Pirogen ini merangsang hipotalamus untuk meningkatkan titik yang ditetapkan, sehingga tubuh dapat beroperasi pada temperatur yang lebih tinggi. Tubuh merespon dengan menggunakan sumber daya yang tersedia untuk membuang kelebihan panas yang diproduksi. Pembuluh darah membesar, panas segera dialirkan melalui kulit, dan hal inilah yang menyebabkan pipi memerah. Denyut jantung lebih cepat agar lebih banyak darah yang dapat dipompa ke kulit. Anak bernapas lebih cepat untuk melepaskan udara hangat sehingga dapat menyejukkan diri saat kepanasan, dan anak berkeringat untuk mendinginkan tubuh melalui evaporasi (Sears, 2007).

9. Akibat Demam

Demam merupakan tanda positif bahwa tubuh sedang melawan infeksi walaupun demam merangsang system pertahanan tubuh seperti sel darah putih yang menyerang dan menghancurkan serangan bakteri demam dapat membuat anak menjadi tidak nyaman, rewel, dan peka ketika penyakit mereka memuncak (*American Academy of Pediatrics*, 2014).

Secara teoritis kenaikan suhu pada infeksi dinilai menguntungkan, oleh karena aliran darah makin cepat sehingga makanan dan oksigenasi makin lancar. Namun, kalau suhu terlalu tinggi (diatas 38,5°C) pasien mulai merasa tidak nyaman, aliran darah cepat, jumlah darah untuk mengalir organ vital (otak, jantung, paru) bertambah, sehingga volume darah ke ekstremitas dikurangi, akibatnya ujung kaki/tangan terasa dingin. Demam yang tinggi memacu metabolisme yang sangat cepat, jantung di pompa lebih kuat dan cepat, dan frekuensi nafas lebih cepat. Dehidrasi terjadi akibat penguapan kulit dan paru dan disertai dengan ketidakseimbangan elektrolit, yang mendorong suhu semakin tinggi. Kerusakan jaringan akan terjadi bila suhu tubuh lebih tinggi dari 41°C, terutama pada jaringan otak dan otot yang bersifat permanen. Kerusakan tersebut dapat menyebabkan kerusakan batang otak, terjadi kejang, koma sampai kelumpuhan. Kerusakan otot yang terjadi berupa rabdomiolisis dengan akibat terjadinya mioglobinemia (Ismoedijanto, 2017).

10. Pengukuran Suhu

Sebelum mengukur suhu tubuh anak, yang harus dilakukan adalah menentukan tempat dan area pengukuran suhu tubuh. Metode ideal dalam pengukuran suhu tubuh pada anak harus menggambarkan secara akurat temperatur sentral, ekonomis, sederhana, cepat, dan tidak menyebabkan ketidaknyamanan pada anak. Pengukuran temperatur sentral memerlukan metode invansif, maka temperatur diukur dengan cara yang lebih mudah melalui aksila, oral, rektal, maupun pada membran timpani. Pengukuran temperatur melalui rektal secara umum dianggap yang paling mendekati suhu sentral. Namun, ketika

temperatur sentral meningkat atau menurun secara tiba-tiba, temperatur rektal berubah lebih lama dan dapat berbeda dari temperatur sentral (Lubis, 2011).

Berikut ini adalah rentang normal suhu tubuh berdasarkan tempat pengukurannya yang berbeda yaitu:

Tabel 1
Suhu Tubuh Normal Berdasarkan Tempat Pengukurannya yang Berbeda

Tempat pengukuran	Jenis Termometer	Rentang Suhu Normal (°C)	Demam (°C)
Aksila	Air raksa, elektronik	36,5-37,5	37,6
Sublingual	Air raksa, elektronik	35,5-37,5	37,6
Rektal	Air raksa, elektronik	36,6-38,0	38,1
Telinga	Emisi inframerah	35,8-38,0	38,1

Canadian Paediatric Society, 2017

Ada banyak tempat untuk mengkaji suhu inti dan permukaan tubuh. Tempat yang paling sering digunakan untuk pengukuran suhu ini juga invansif tetapi dapat digunakan secara intermiten. Termasuk membran timpani, mulut, rektum, dan aksila (Potter & Perry, 2016).

Masing-masing tempat atau area pengukuran suhu tubuh di atas memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Handy (2017) berikut adalah keuntungan dan kerugian dari masing-masing tempat atau area pengukuran suhu tubuh yaitu:

Tabel 2
Keuntungan dan Kerugian Lokasi Pengukuran Suhu Tubuh

No.	Lokasi Pengukuran	Keuntungan	Kerugian
1	Suhu anus (dubur)	Pengukuran suhu anus tidak dipengaruhi oleh suhu lingkungan	Tidak nyaman bagi anak, kadang menimbulkan kekhawatiran akan menyakiti anak, hasil pengukuran

			tergantung seberapa dalam termometer dimasukkan ke dalam anus dan adanya tinja dalam anus dapat memengaruhi hasil.
2	Suhu oral (mulut)	Aman dan mudah dilakukan serta nyaman bagi anak yang dapat kooperatif	Hanya dapat dilakukan pada anak usia 5 tahun yang kooperatif, dipengaruhi oleh makanan/minuman yang dingin/panas, dan bila anak bernapas melalui mulut akan memengaruhi hasil.
3	Suhu aksila (ketial)	Aman dan mudah dilakukan, serta dapat dilakukan pada semua usia	Korelasi antara suhu aksila dengan suhu pusat tubuh rendah.

Handy, 2017

Termometer oral tidak praktis digunakan untuk balita yang menggeliat-geliat, dan anak-anak yang berusia dibawah empat tahun jarang bisa bekerja sama dengan thermometer di dalam mulut mereka. Pengukuran temperatur di dubur atau ketiak adalah lebih aman, dan di dubur paling akurat (Sears, 2007).

Setelah menetapkan tempat atau area pengukuran tubuh, maka selanjutnya yang harus dilakukan adalah menentukan alat untuk mengukur suhu tubuh. Alat

tersebut bernama termometer. Potter & Perry (2016) mengatakan bahwa terdapat tiga jenis termometer yang digunakan untuk menentukan suhu tubuh adalah air raksa-kaca elektronik, dan sekali pakai. Namun menurut *American Academy of Pediatrics*, 2014 penggunaan pengukur suhu bentuk pita tidak akurat, khususnya saat anak kedinginan. Termometer dengan peraga digital adalah cepat, mudah, akurat, dan tidak mahal (Sears, 2007).

11. Penanganan Demam

Penatalaksanaan demam menurut Shvoong (2010) untuk menurunkan suhu tubuh dalam batas normal tanpa menggunakan obat yaitu dengan cara di kompres. Pertama siapkan air hangat, selanjutnya mencelupkan waslap atau handuk kecil ke dalam baskom dan mengusapnya ke seluruh tubuh, lakukan tindakan di atas beberapa kali (setelah kulit kering), setelah itu keringkan tubuh dengan handuk dan hentikan prosedur bila suhu tubuh sudah mendekati normal.

Menurunkan demam pada anak dapat dilakukan secara *self management* maupun *non-self management*. Pengelolaan secara *self management* merupakan pengelolaan demam yang dilakukan sendiri tanpa menggunakan jasa tenaga kesehatan. Pengelolaan secara *self management* dapat dilakukan dengan terapi fisik, terapi obat, maupun kombinasi keduanya. Sedangkan *non-self management* merupakan pengelolaan demam yang menggunakan jasa tenaga kesehatan (Plipat, Hakim & Ahrens, 2002).

a. Pengelolaan *Self Management*

1) Terapi Fisik

Terapi fisik merupakan upaya yang dilakukan untuk menurunkan demam dengan cara memberi tindakan atau perlakuan tertentu secara mandiri. Tindakan paling sederhana yang dapat dilakukan adalah mengusahakan agar anak tidur atau istirahat supaya metabolismenya menurun. Selain itu, kadar cairan dalam tubuh anak harus tercukupi agar kadar elektrolit tidak meningkat saat evaporasi terjadi. Memberi aliran udara yang baik, memaksa tubuh berkeringat, dan mengalirkan hawa panas ke tempat lain juga akan membantu menurunkan suhu tubuh. Membuka pakaian/selimut yang tebal bermanfaat karena mendukung terjadinya radiasi dan evaporasi (Ismoedijanto, 2000).

Pemberian kompres hangat dengan temperatur air 29,5-32°C (*tepid sponging*) dapat memberikan sinyal ke hipotalamus dan memacu terjadinya vasodilatasi pembuluh darah perifer. Hal ini menyebabkan pembuangan panas melalui kulit meningkat sehingga terjadi penurunan suhu tubuh menjadi normal kembali. Pemberian kompres hangat dilakukan apabila suhu diatas 38,5°C dan telah mengkonsumsi antipiretik setengah jam sebelumnya (Donoso & Arriagada, 2018). Mendinginkan dengan air es atau alkohol kurang bermanfaat karena justru mengakibatkan vasokonstriksi, sehingga panas sulit disalurkan baik lewat mekanisme evaporasi maupun radiasi. Selain itu, pengompresan dengan alkohol akan diserap oleh kulit dan dapat menyebabkan koma apabila terhirup (Soedjatmiko, 2005).

2) Terapi Obat

Salah satu upaya yang sering dilakukan orang tua untuk menurunkan demam anak adalah pemberian antipiretik seperti parasetamol, ibuprofen, dan aspirin (Janjua et al., 2004).

a) Parasetamol (Asetaminofen)

Parasetamol (Asetaminofen) merupakan metabolit fenasetin dengan efek antipiretik yang sama dan telah digunakan sejak tahun 1893. Parasetamol merupakan penghambat prostaglandin yang lemah. Efek analgesik parasetamol serupa dengan salisilat yaitu menghilangkan atau mengurangi nyeri ringan sampai sedang. Efek iritasi, erosi, dan perdarahan lambung tidak terlihat pada obat ini, demikian juga gangguan pernafasan dan keseimbangan asam basa. Efek anti inflamasi dan reaksi alergi parasetamol hampir tidak ada (Wimana & Gan, 2007). Dosis terapeutik antara 10-15 mg/kgBB/kali tiap 4 jam maksimal 5 kali sehari. Dosis maksimal 90 mg/kgBB/hari. Pada umumnya dosis ini dapat ditoleransi dengan baik. Dosis besar jangka lama dapat menyebabkan intoksikasi dan merusakkan hepar. Pemberian parasetamol dapat secara per oral maupun rektal (McDermott et al., 2010).

b) Ibuprofen

Ibuprofen merupakan turunan asam propionat yang berkhasiat sebagai antiinflamasi, analgetik, dan antipiretik. Efek analgesiknya sama seperti aspirin, sedangkan daya antiinflamasi yang tidak terlalu kuat. Efek samping yang timbul berupa mual, perut kembung, dan perdarahan, tetapi lebih jarang dibandingkan aspirin. Efek samping hematologis yang berat meliputi agranulositosis dan anemia aplastik. Efek lainnya seperti eritema kulit, sakit kepala, dan trombositopenia

jarang terjadi. Efek terhadap ginjal berupa gagal ginjal akut, terutama bila dikombinasikan dengan asetaminofen. Dosis terapeutik yaitu 5-10 mgr/kgBB/kali tiap 6 sampai 8 jam (Wimana, et al 2016).

c) Aspirin

Aspirin atau asam asetilsalisilat sering digunakan sebagai analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi. Aspirin tidak direkomendasikan pada anak <16 tahun karena terbukti meningkatkan risiko Sindroma Reye (Katzung, 2002). Aspirin juga tidak dianjurkan untuk demam ringan karena memiliki efek samping merangsang lambung dan perdarahan usus (Soejatmiko, 2005). Pengobatan pada anak dengan cara memberikan obat penurun panas pada anak dilakukan apabila suhu tubuh mencapai 38°C atau lebih, anak dengan riwayat pernah kejang demam harus diberikan obat penurun panas secepatnya walaupun suhu tubuh baru mencapai 37,5°C (Febry & Marendra, 2010).

b. Pengelolaan *Non-Self Management*

Non-self management merupakan pengelolaan demam yang tidak dilakukan sendiri melainkan menggunakan bantuan tenaga kesehatan. Pengelolaan secara *non-self management* memang merupakan salah satu jalan keluar untuk mengatasi anak yang menderita demam, tetapi belum tentu merupakan pilihan yang terbaik karena penanganan demam pada anak tidak bersifat mutlak dan tergantung kepada tingginya suhu, keadaan umum, dan umur anak tersebut. Biasanya demam pada bayi lebih mengkhawatirkan karena daya tahan tubuh bayi masih rendah dan mudah terjadi infeksi. Bayi yang menderita demam harus mendapat pemeriksaan yang lebih teliti karena 10% bayi dengan demam dapat mengalami infeksi bakteri yang serius, salah satunya meningitis. Oleh karena itu, NAPN menganjurkan

bahwa bayi berumur <8 minggu yang mengalami demam harus mendapat perhatian khusus dan mungkin membutuhkan perawatan rumah sakit. Terdapat beberapa kriteria yang menganjurkan agar anak menghubungi tenaga medis, antara lain:

- 1) Demam pada anak usia di bawah 3 bulan
- 2) Demam pada anak yang mempunyai riwayat penyakit kronis dan defisiensi sistem imun.
- 3) Demam pada anak yang disertai dehidrasi, gelisah, lemah, atau sangat tidak nyaman dan tidak mau makan dan minum.
- 4) Demam naik-turun atau tak kunjung turun yang berlangsung lebih dari 3 hari (> 72 jam)
- 5) Demam yang baru terjadi satu hari tetapi dengan suhu 39°C yang menunjukkan adanya infeksi berat.
- 6) Demam baru sehari tapi suhu diatas 40°C disertai dengan keluhan sulit bernapas, kejang, muncul bintik merah atau biru muncul di tangan, dibarengi dengan muntah, diare atau radang tenggorokan (Bonadi, 1997; Febry& Marendra, 2010).

B. Konsep Terapi Kombinasi *Water spray* dengan *Fan cooling*

1. Pengertian Terapi Kombinasi *Water Spray* dengan *Fan Cooling*

Terapi kombinasi *water spray* dengan *fan cooling* merupakan salah satu upaya menangani masalah termoregulasi yaitu demam dengan menerapkan prinsip perpindahan panas melalui evaporasi. Ketika udara menguap dari permukaan kulit, panas yang digunakan untuk mengubah air dari keadaan cair menjadi gas

diserap dari kulit, sehingga suhu tubuh menjadi lebih ringan (Sari, Redjeki, & Rakhmawati, 2013).

Telah diuji di beberapa negara termasuk Indonesia yang pada setiap publikasi riset menghasilkan kesimpulan yang bervariasi. Namun, fakta menunjukkan bahwa pemberian *acetaminophen* yang dibarengi dengan pemberian terapi kombinasi *water spray* dengan *fan cooling* memiliki keunggulan dalam mempercepat penurunan panas pada anak demam pada satu jam pertama dibandingkan dengan anak yang hanya diberikan *acetaminophen* (Price, Sylvia. A, Lorraine, 2006).

2. Tujuan Terapi Kombinasi Water Spray dengan Fan Cooling

Tujuan utama dari *Water spray and Fan cooling* dengan menggunakan air hangat adalah menurunkan suhu tubuh secara efektif dan efisien pada pasien yang mengalami demam.

3. Manfaat Terapi Kombinasi Water Spray dengan Fan Cooling

Terapi ini menggunakan air hangat untuk disemprotkan ke seluruh tubuh anak demam dengan kipas angin menyala dengan kecepatan rendah. *Water spray* dengan *fan cooling* menggunakan air hangat dapat mengoptimalkan vasodilatasi perifer yang meningkatkan kecepatan perpindahan panas ke kulit, sehingga pelepasan panas untuk proses evaporasi air dipermukaan kulit lebih besar. Penerapan angin (kec. 0,6 m/s) adalah untuk mencegah kejenuhan udara oleh uap air karena jika air menguap, maka lapisan batas antara permukaan tubuh dan udara menjadi jenuh oleh uap air sehingga proses evaporasi berhenti. Aliran air

memungkinkan pergantian lapisan jenuh dengan udara kering sehingga proses evaporasi terus berlangsung (McDermott et al., 2010).

Menurut Efris Kartika (2013) manfaat dari pemberian terapi *water spray* dengan *fan cooling* adalah menurunkan suhu tubuh yang sedang mengalami demam, memberikan rasa nyaman, mengurangi nyeri dan ansietas yang diakibatkan oleh penyakit yang mendasari demam. Terapi kombinasi *water spray* dengan *fan cooling* bahkan sudah diterapkan pada penelitian *Body Cooling Unit* (BCU) efektif untuk menurunkan demam pada pasien kritis yang mengalami demam baik pasien anak maupun dewasa (Casa, et al, 2010).

4. Teknik Terapi Kombinasi *Water Spray* dengan *Fan Cooling*

Menurut *Fundamental of Nursing Care* penggunaan metode *water spray and fan cooling* untuk mengurangi demam dilakukan melalui empat tahapan atau proses, antara lain tahap assessment, tahap perencanaan, tahap implementasi, dan diakhiri dengan tahap evaluasi prosedur. Pada tahap assessment dilakukan peninjauan persetujuan pasien dan juga perintah dokter dan catatan perawat tentang penggunaan metode ini, dan pada tahap ini dilakukan pula peninjauan suhu sebelumnya serta menilai suhu lingkungan untuk mencegah kedinginan pada pasien. Tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan, hal yang dilakukan antara lain menyiapkan alat yang akan digunakan (selimut, air hangat, botol spray, kipas angin ukuran diameter 10 inchi, pakaian bersih, dan termometer). Tahap ini juga direncanakan bahwa selama prosedur berlangsung selalu awasi pasien untuk menghindari penurunan panas secara berlebihan yang akan menyebabkan pasien

kedinginan. Langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan prosedur *water spray* dengan *fan cooling*, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Membantu menjaga privasi pasien dengan menutup tirai dan mencegah kedinginan.
- b. Atur suhu ruangan menjadi normal (jika menggunakan AC central atur suhu menjadi 25°C).
- c. Semprotan air hangat dilakukan satu kali pada tiap permukaan tubuh hingga merata, kemudian pasien dipapar dengan kipas angin kecepatan paling rendah (0,6 m/s). Untuk mendapatkan sapuan angin yang optimal, kipas angin diposisikan dengan jarak 1 meter dari anak dan sejajar dengan bahu menghadap ke arah kaki pasien. Semprotan dilakukan secara berkesinambungan, apabila air telah menguap (kondisi kulit pasien kering) maka penyemprotan tubuh diulangi lagi. Terapi *water spray* dan *fan cooling* diberikan selama 30 menit.

Tahap terakhir adalah evaluasi. Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah memeriksa kembali suhu tubuh pasien. Kemudian diakhiri dengan merapikan alat dan mengatur posisi pasien kembali (Casa et al., 2009).

C. Pengaruh *Water Spray* dengan *Fan Cooling* Menggunakan Air Hangat terhadap Suhu Tubuh

Demam dapat mengganggu anak, anak menjadi rewel dan peka ketika penyakit mencapai puncak. Kenaikan temperatur juga cepat mungkin menyebabkan kekejangan atau serangan demam secara mendadak (Diniyanti & Lubis, 2017).

Suhu tubuh diatur dengan mekanisme seperti termostat di hipotalamus. Mekanisme ini menerima masukan dari reseptor yang berada di pusat dan perifer. Jika terjadi perubahan suhu, reseptor-reseptor ini menghantarkan informasi tersebut ke termostat yang akan meningkatkan atau menurunkan produksi panas untuk mempertahankan suhu set-point yang konstan. Selama infeksi substansi pirogenik menyebabkan peningkatan set-point normal tubuh, suatu proses yang dimediasi oleh prostaglandin, akibatnya hipotalamus meningkatkan produksi panas sampai suhu inti (internal) mencapai set-point yang baru (Wong et al., 2009). Mencegah hal tersebut, sehingga diperlukan cara untuk menurunkan demam pada anak untuk mencegah kenaikan suhu yang drastis.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wyndham et al tahun 2009 dengan *water spray* dan *fan cooling* menggunakan air hangat penggunaan teknik ini dapat mengoptimalkan kecepatan perpindahan panas ke kulit sebanyak delapan kali lipat, sehingga pelepasan panas untuk proses evaporasi air dipermukaan kulit lebih besar. Maka waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu tubuh lebih cepat.