

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Acut Febrile Illness (AFI)

2.1.1 Definisi

Febrile dari bahasa latin yaitu *febris* yang berarti demam, *acut* yaitu akut yang artinya mendadak, *illness* berasal dari kata *illr norse* yang artinya penyakit atau sakit dapat juga diartikan tua / buruk. Penyakit demam akut adalah jenis penyakit yang ditandai dengan demam mendadak, yang merupakan peningkatan suhu tubuh di atas suhu tubuh normal. Penyakit demam akut didefinisikan sebagai penyakit yang ditandai dengan peningkatan suhu tubuh lebih dari 37,5°C (Tefera Belachew, 2006).

AFI merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang utama sebagai etiologi mungkin secara klinis tidak dapat dibedakan, AFI merupakan upaya berharga untuk katalog etiologi demam yang tidak diketahui penyebabnya di bidang studi dan akan meningkatkan pemahaman kita tentang penyakit, sehingga meningkatkan pengobatan, pelaporan dan pengakuan kekambuhan penyakit demam. Penyakit demam akut adalah sindroma umum, namun etiologi yang spesifik belum bisa ditentukan dengan benar. Untuk menentukan penyebab spesifik dari demam akut butuh meningkatkan tindakan diagnostik yang tepat dan pemeriksaan penunjang lebih lanjut serta manajemen klinis dan kesehatan masyarakat. Sehingga Penyakit Demam Akut dapat diatasi dan dapat dideteksi dengan baik (Am J Trop Med Hyg, 2012).

2.1.2 Konsep dasar Demam / *febris*

2.1.2 Mekanisme terjadinya demam

Guyton dan Hall dalam bukunya Fisiologi Kedokteran tahun 2013 menjelaskan Demam / *febris* adalah keadaan ketika suhu tubuh meningkat melebihi suhu tubuh normal, demam adalah istilah umum, dan beberapa istilah lain yang sering digunakan adalah *pireksia*. Orang yang mengalami demam disebut dalam keadaan *febril (febris)* dan yang tidak mengalami demam disebut *afebril (afebris)*. Sedangkan individu yang mengalami peningkatan suhu cukup ringan ($37,5 - 38^{\circ}\text{C}$) dikatakan mengalami kenaikan suhu (*suhu subfebril*). Demam dapat disebabkan gangguan otak atau akibat bahan *toksik* yang mempengaruhi pusat pengaturan suhu. Zat yang dapat menyebabkan efek perangsangan terhadap pusat pengaturan suhu sehingga menyebabkan demam disebut *pirogen*. Zat *pirogen* ini dapat berupa protein, pecahan protein, dan zat lain, terutama *toksin polisakarida*, yang dilepas oleh bakteri toksik atau *pirogen* yang dihasilkan dari degenerasi jaringan tubuh dapat menyebabkan demam selama keadaan sakit (Guyton dan Hall.2013). Suhu tubuh normal berkisar antara $36,5-37,2^{\circ}\text{C}$. Derajat suhu yang dapat dikatakan demam adalah *rectal temperature* $\geq 38,0^{\circ}\text{C}$. atau *oral temperature* $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ atau *axillary temperature* $\geq 37,2^{\circ}\text{C}$ (Kaneshiro & Zieve, 2010).

Mekanisme demam dimulai dengan timbulnya reaksi tubuh terhadap *pirogen*. Pada mekanisme ini, bakteri atau pecahan jaringan akan *difagositosis* oleh *leukosit* darah, *makrofag* jaringan, dan *limfosit* pembunuh bergranula besar. Seluruh sel ini selanjutnya mencerna hasil pemecahan bakteri dan melepaskan zat *interlekin-1* ke dalam cairan tubuh, yang disebut juga zat *pirogen leukosit* atau *pirogen endogen*. *Interleukin-1* ini ketika sampai di *hipotalamus* akan

menimbulkan demam dengan cara meningkatkan temperatur tubuh dalam waktu 8–10 menit. *Interleukin-1* juga menginduksi pembentukan *prostaglandin*, terutama *prostaglandin E2*, atau zat yang mirip dengan zat ini, yang selanjutnya bekerja di *hipotalamus* untuk membangkitkan reaksi demam.

2.1.2.2 Asal Panas pada Tubuh Manusia.

Tubuh manusia merupakan organ yang mampu menghasilkan panas secara mandiri dan tidak bergantung pada suhu lingkungan. Tubuh manusia memiliki seperangkat sistem yang memungkinkan tubuh menghasilkan, mendistribusikan, dan mempertahankan suhu tubuh dalam keadaan konstan. Selanjutnya, panas juga timbul akibat pergerakan otot. Pada pergerakan otot, sebagian energi dipakai untuk melawan sifat *rekat otot* dapat bergerak. Pergerakan yang liat ini, menyebabkan gesekan jaringan yang akan menghasilkan panas. Panas tubuh juga dihasilkan akibat gesekan sel-sel darah dengan pembuluh darah selama terjadi aliran darah. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pada dasarnya hampir semua energi yang dilepaskan akan diubah menjadi panas (Guyton dan Hall, 2013).

Proses terjadinya demam dimulai dari stimulasi sel-sel darah putih (*monosit*, *limfosit*, dan *neutrofil*) oleh *pirogen eksogen* baik berupa *toksin*, mediator inflamasi, atau reaksi imun. Sel-sel darah putih tersebut akan mengeluarkan zat kimia yang dikenal dengan *pirogen endogen* (IL-1, IL-6, TNF- α , dan IFN). *Pirogen eksogen* dan *pirogen endogen* akan merangsang *endotelium hipotalamus* untuk membentuk *prostaglandin* (Dinarello & Gelfand, 2005). *Prostaglandin* yang terbentuk kemudian akan meningkatkan patokan termostat di pusat termoregulasi hipotalamus. Hipotalamus akan menganggap suhu sekarang lebih rendah dari suhu patokan yang baru sehingga ini memicu

mekanisme-mekanisme untuk meningkatkan panas antara lain menggigil, *vasokonstriksi* kulit dan mekanisme *volunter* seperti memakai selimut. Sehingga akan terjadi peningkatan produksi panas dan penurunan pengurangan panas yang pada akhirnya akan menyebabkan suhu tubuh naik ke patokan yang baru tersebut (Guyton dan Hall, 2013)

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 (Guyton dan Hall, 2013)

Berdasarkan distribusi suhu didalam tubuh, dikenal suhu inti (*core temperature*), yaitu suhu yang terdapat pada jaringan dalam, seperti cranial, toraks, rongga abdomen, dan rongga pelvis. Suhu ini biasanya dipertahankan relatif konstan (sekitar 37°C). Selain itu, ada suhu permukaan (*surface temperature*), yaitu suhu yang terdapat pada kulit, jaringan subkutan, dan lemak. Suhu ini sisanya dapat berfluktuasi sebesar 20°C sampai 40°C (Guyton. 2013).

Panas yang dihasilkan tubuh sebenarnya merupakan produk tambahan proses metabolisme yang utama yang meliputi.

- a. Laju metabolisme basal (*Basal Metabolic Rate*, BMR) di semua sel tubuh.

- b. Laju cadangan metabolisme yang disebabkan aktivitas otot (termasuk kontraksi otot akibat menggigil)
- c. Metabolisme tambahan akibat pengaruh hormon tiroksin (dan sebagian kecil hormon lain, misalnya hormon pertumbuhan (*growth hormone* dan *testosteron*))
- d. Metabolisme tambahan akibat pengaruh *epinefrin*, *norepinefrin* dan rangsangan simpatis pada sel.
- e. Metabolisme tambahan akibat peningkatan aktivitas kimiawi didalam sel itu sendiri, terutama bila temperatur meningkat.

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Suhu Tubuh

Guyton dan Hall, 2010, menerangkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi suhu tubuh adalah sebagai berikut :

- a. Kecepatan metabolisme basal tiap individu berbeda-beda. Hal ini memberi dampak jumlah panas yang diproduksi tubuh menjadi berbeda pula
- b. Hormon kelamin

Hormon kelamin pria dapat meningkatkan kecepatan metabolisme basal kira-kira 10 – 15 % kecepatan normal, Pada wanita, fluktuasi suhu lebih bervariasi daripada pria karena pengeluaran hormon progesteron pada masa ovulasi meningkatkan suhu tubuh sekitar 0,3 – 0,6°C di atas suhu basal.

- c. Demam (peradangan atau infeksi)

Proses peradangan dan demam dapat menyebabkan peningkatan metabolisme sebesar 120 % untuk tiap peningkatan suhu 10°C. Demam dapat disebabkan oleh faktor infeksi ataupun faktor non infeksi. Demam akibat infeksi bisa disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, jamur, ataupun

parasit. Infeksi bakteri yang pada umumnya menimbulkan demam pada anak-anak antara lain pneumonia, bronkitis, osteomyelitis, appendisitis, tuberculosis, bakteremia, sepsis, bakterial gastroenteritis, meningitis, ensefalitis, selulitis, otitis media, infeksi saluran kemih, dan lain-lain. Infeksi virus yang pada umumnya menimbulkan demam antara lain viral pneumonia, influenza, demam berdarah dengue, demam chikungunya, dan virus-virus umum seperti H1N1 (Davis, 2011). Infeksi jamur yang pada umumnya menimbulkan demam antara lain coccidioides imitis, criptococcosis, dan lain-lain (Davis, 2011). Infeksi parasit yang pada umumnya menimbulkan demam antara lain malaria, toksoplasmosis, dan helmintiasis (Jenson & Baltimore, 2007).

d. Status gizi

Malnutrisi yang cukup lama dapat menurunkan kecepatan metabolisme 20 – 30 %. Hal ini terjadi karena didalam sel tidak ada zat makanan yang dibutuhkan untuk mengadakan metabolisme. Dengan demikian, orang yang mengalami malnutrisi mudah mengalami penurunan suhu tubuh (hipotermia).

e. Rangsangan saraf simpatis

Rangsangan saraf simpatis dapat menyebabkan kecepatan metabolisme 100% lebih cepat. Disamping itu, rangsangan saraf simpatis dapat memecah lemak coklat yang tertimbun dalam jaringan untuk dimetabolisme.

f. Hormon Pertumbuhan

Hormon pertumbuhan (*growth hormone*) dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme sebesar 15 – 20 %. Akibatnya, produksi panas tubuh juga meningkat.

g. Hormon tiroid

Fungsi tiroksin adalah meningkatkan aktivitas hampir semua reaksi kimia dalam tubuh sehingga peningkatan kadar tiroksin dapat mempengaruhi laju metabolisme menjadi 50 – 100 % diatas normal.

h. Aktifitas

Aktivitas, disamping merangsang peningkatan laju metabolisme, mengakibatkan gesekan antar komponen otot/organ yang menghasilkan energi termal. Latihan (aktivitas) dapat meningkatkan suhu tubuh hingga 38,3– 40,0°C.

i. Variasi diurnal (*ritme sirkadian*)

Secara normal, suhu tubuh akan mengalami fluktuasi setiap hari kurang lebih 10°C. Suhu tubuh tertinggi dicapai pada pukul 20.00 dan pada tengah malam (pukul 24.00) dan suhu tubuh terendah dicapai selama fase tidur pukul 04.00 dan 06.00.

j. Gangguan organ

Kerusakan organ, seperti trauma atau keganasan pada hipotalamus, dapat menyebabkan mekanisme regulasi suhu tubuh mengalami gangguan. Berbagai zat pirogen yang dikeluarkan pada saat terjadi infeksi dapat merangsang peningkatan suhu tubuh. Kelainan kulit berupa jumlah kelenjar keringat yang sedikit juga dapat menyebabkan mekanisme pengaturan suhu tubuh terganggu.

k. Lingkungan

Suhu tubuh dapat mengalami pertukaran dengan lingkungan, artinya panas tubuh dapat hilang atau berkurang akibat lingkungan yang lebih dingin. Begitu juga sebaliknya, lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh manusia. Perpindahan suhu antara manusia dan lingkungan terjadi sebagian besar melalui kulit.

2.1.4 Tipe demam

Tipe demam menurut Nelwan, 2009 adalah sebagai berikut :

- a. Demam septik Pada demam ini, suhu badan berangsur naik ke tingkat yang tinggi sekali pada malam hari dan turun kembali ke tingkat di atas normal pada pagi hari.
- b. Demam hektik Pada demam ini, suhu badan berangsur naik ke tingkat yang tinggi sekali pada malam hari dan turun kembali ke tingkat yang normal pada pagi hari
- c. Demam remiten Pada demam ini, suhu badan dapat turun setiap hari tetapi tidak pernah mencapai suhu normal
- d. Demam intermiten Pada demam ini, suhu badan turun ke tingkat yang normal selama beberapa jam dalam satu hari.
- e. Demam Kontinyu Pada demam ini, terdapat variasi suhu sepanjang hari yang tidak berbeda lebih dari satu derajat.
- f. Demam Siklik Pada demam ini, kenaikan suhu badan selama beberapa hari yang diikuti oleh periode bebas demam untuk beberapa hari yang kemudian diikuti oleh kenaikan suhu seperti semula.

2.1.5 Mekanisme panas menghilang dari permukaan kulit

Guyton and Hall, 2013 menjelaskan suhu tubuh adalah cerminan dari keseimbangan antara produksi dan pelepasan panas. Keseimbangan ini diatur oleh pengatur suhu (*Thermostat*) yang terdapat di otak tepatnya di *hypothalamus* pada orang normal, *thermostat* ini diatur pada suhu 37,1°C hal ini disebut juga sebagai *set point* hypothalamus. Panas suhu tubuh dapat mennghilang dari permukaan kulit ada beberapa mekanisme adalah :

2.1.5.1 Pelepasan panas dari tubuh ada 4 cara yaitu :

a. *Radiasi*

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 besar dari suhu lingkungan, jumlah panas yang lebih besar akan dipancarkan keluar dari tubuh daripada yang dipancarkan ke tubuh.

b. *Konduksi*

Perpindahan panas dari satu molekul ke molekul lain. Sekitar 3% panas yang biasanya hilang dari tubuh melalui *konduksi* langsung dari permukaan tubuh ke benda-benda padat, *konduksi* melalui udara kira-kira 15%.

c. *Konveksi*

Adalah penyebaran 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*. Untuk orang yang berendam

di air kehilangan panas tubuhnya adalah dengan cara *konveksi* dan *konduksi*.

d. *Evaporasi*

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. Bila air berevaporasi dari permukaan tubuh panas sebesar 0,58 kalori (Kilokalori) akan hilang untuk setiap satu gram air. Tubuh dalam evaporasi ini sekitar 600 sampai 700 ml/hari. Selama suhu kulit lebih tinggi dari suhu lingkungan, panas dapat hilang melalui radiasi dan konduksi.

2.1.5.2 Mekanisme Penurunan suhu tubuh bila tubuh terlalu panas

a. *Vasodilatasi* pembuluh darah kulit

Pada hampir semua area tubuh, pembuluh darah kulit berdilatasi sangat kuat. Hal ini disebabkan oleh hambatan dari pusat simpatis pada *hypothalamus posterior* yang menyebabkan *vasokonstriksi*. *Vasodilatasi* penuh akan meningkatkan kecepatan pemindahan panas ke kulit sebanyak delapan kali lipat.

b. Berkeringat

Efek dari peningkatan temperatur menyebabkan tubuh berkeringat. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan kecepatan kehilangan panas melalui evaporasi. Peningkatan temperatur 1 °C menyebabkan keringat yang cukup banyak untuk membuat 10 kali lipat besar kecepatan metabolisme basal dari pembentukan panas tubuh.

c. Penurunan Pembentukan Panas

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

2.1.5.3 Mekanisme Peningkatan suhu tubuh bila tubuh terlalu dingin

a. *Vasokonstriksi* kulit diseluruh tubuh

Hal ini disebabkan oleh rangsangan dari pusat simpatis hipotalamus posterior.

b. *Piloereksi* (rambut berdiri)

Otot arektor pili yang melekat ke folikel rambut berkontraksi. Seperti pada hewan hal ini untuk isolator udara yang bersebelahan dengan kulit, sehingga pemindahan panas ke lingkungan sangat ditekan.

c. Peningkatan *termogenesis* (pembentukan panas)

Sistem metabolisme tubuh meningkat dengan memicu terjadinya menggigil rangsangan simpati untuk pembentukan panas dan sekresi *tiroksin*.

2.1.6 **Klasifikasi Derajat Suhu Tubuh**

Menurut Sandra F Smith : 2004, menjelaskan pengklasifikasian suhu tubuh sebagai berikut :

a. Hypothermia :

1. Ringan : 34 °C
2. Sedang : 30 °C
3. Berat : < 30 °C

b. Normothermia : Antara 36 – 37.5 °C

c. Sub febris : > 37.5 – 38 °C

- d. Febris / Demam : bila suhu tubuh terus menerus antara $> 38 - 40$ °C

2.1.7 Fase – fase Pada Demam

Guyton.2010, menjelaskan bahwa, pada saat terjadi demam, gejala klinis yang timbul bervariasi tergantung pada fase demam, meliputi fase awal, proses, dan fase pemulihan (*defervescence*). Tanda-tanda ini muncul sebagai hasil perubahan pada titik tetap dalam mekanisme pengaturan suhu tubuh.

2.1.7.1 Fase I : Awal (awitan dingin atau menggigil)

- a. Peningkatan denyut jantung
- b. Peningkatan laju dan kedalaman pernafasan
- c. Menggigil akibat tegangan dan kontraksi otot
- d. Kulit pucat dan dingin karena vasokonstriksi
- e. Merasakan sensasi dingin
- f. Dasar kuku mengalami sianosis karena vasokonstriksi
- g. Peningkatan suhu tubuh
- h. Rambut kulit berdiri
- i. Pengeluaran keringat berlebih

2.1.7.2 Fase II : Proses demam

- a. Proses menggigil lenyap
- b. Kulit terasa hangat/panas
- c. Merasa tidak panas atau dingin
- d. Peningkatan nadi dan laju pernafasan
- e. Peningkatan rasa haus
- f. Dehidrasi ringan hingga berat

- g. Mengantuk, delirium atau kejang
- h. Kelemahan, keletihan, nyeri ringan otot akibat katabolisme protein

2.1.7.3 Fase III : Pemulihan

- a. Kulit tampak merah dan hangat
- b. Berkeringat
- c. Menggigil ringan
- d. Kemungkinan mengalami dehidrasi

2.1.8.1 Pengaturan Suhu Tubuh

Pengaturan suhu dikendalikan oleh Keseimbangan antara Pembentukan panas dan Kehilangan panas. Bila laju pembentukan panas di dalam tubuh lebih besar daripada laju hilangnya panas, maka panas akan timbul di dalam tubuh dan suhu akan meningkat. Sebaliknya bila kehilangan panas lebih besar, panas tubuh dan suhu tubuh akan menurun (Guyton dan Hall, 2013).

2.1.9 Penatalaksanaan Demam

Penatalaksanaan demam dapat dibagi menjadi 2 garis besar yaitu; farmakologi dan non-farmakologi, tetapi perlu penatalaksanaan demam secara langsung oleh dokter apabila umur <3 bulan dengan suhu rektal >38°C, penderita dengan umur 3-12 bulan dengan suhu axila >39°C, penderita dengan suhu axila >40,5°C dan demam yang tidak turun dalam 48-72 jam (Kaneshiro & Zieve, 2010)

2.1.9.1 Penatalaksanaan Farmakologi

Wilmana dan Gan, 2007, Menjabarkan antipiretik sebagai berikut; Obat-obatan yang dipakai dalam mengatasi demam (antipiretik) adalah parasetamol (asetaminofen) dan ibuprofen. Parasetamol cepat bereaksi dalam menurunkan

panas sedangkan ibuprofen memiliki efek kerja yang lama. Pada anak-anak, dianjurkan untuk pemberian parasetamol sebagai antipiretik. Penggunaan OAINS tidak dianjurkan dikarenakan oleh fungsi antikoagulan dan resiko sindrom Reye pada anak-anak (Kaushik, Pineda, & Kest, 2010). Antipiretik yang banyak digunakan dan dianjurkan adalah Paracetamol, ibuprofen dan Aspirin (asetosal). Dari ketiga jenis obat ini mempunyai khasiat dan juga bisa menyebabkan efek samping, secara umum efek samping yang ditimbulkan berupa eritema dan utikaria dan gejala yang lebih berat berupa demam dan lesi pada mukosa, perpanjangan masa pembekuan darah, pemakaian dalam jangka lama bisa mengakibatkan gangguan pada hati, ensefalopati dan ginjal (nefropati), lebih-lebih untuk acetosal/ aspirin tidak direkomendasikan pada anak-anak karena bisa mengakibatkan perdarahan lambung dan perdarahan usus (Michael J. Neal, 2006)

Antipiretik yang banyak digunakan dan dianjurkan adalah parasetamol, ibuprofen, dan spirin (asetosal). antipiretik tersebut antara lain :

a. Parasetamol (*Asetaminofen*)

1) Parasetamol (*asetaminofen*)

merupakan *metabolit fenasetin* dengan efek antipiretik yang sama dan telah digunakan sejak tahun 1893. Efek *anti inflamasi* parasetamol hampir tidak ada. *Asetaminofen* di Indonesia lebih dikenal dengan nama parasetamol, dan tersedia sebagai obat bebas, misalnya Panadol®, Bodrex®, INZA®, dan Termorex® (Wilmana dan Gan, 2007). Efek analgesik parasetamol serupa dengan salisilat yaitu menghilangkan atau mengurangi nyeri ringan sampai sedang. Parasetamol menurunkan suhu tubuh dengan mekanisme yang diduga juga berdasarkan efek

sentral. Parasetamol merupakan penghambat prostaglandin yang lemah. Efek iritasi, erosi, dan perdarahan lambung tidak terlihat pada obat ini, demikian juga gangguan pernafasan dan keseimbangan asam basa (Wilwana dan Gan, 2007).

2) Parasetamol diberikan secara oral.

Penyerapan dihubungkan dengan tingkat pengosongan perut, konsentrasi darah puncak biasanya tercapai dalam 30-60 menit. Parasetamol sedikit terikat pada protein plasma dan sebagian dimetabolisme oleh enzim mikrosomal hati dan diubah menjadi *sulfat* dan *glikorida asetaminofen*, yang secara farmakologis tidak aktif. Kurang dari 5% diekskresikan dalam keadaan tidak berubah. Metabolit minor tetapi sangat aktif (*N-acetyl-p-benzoquinone*) adalah penting dalam dosis besar karena efek toksiknya terhadap hati dan ginjal. Waktu paruh asetaminofen adalah 2-3 jam dan relatif tidak terpengaruh oleh fungsi ginjal.

3) Kuantitas toksik atau penyakit hati

Waktu paruh paracetamol dapat meningkat dua kali lipat atau lebih (Katzung, 2002). Reaksi alergi terhadap parasetamol jarang terjadi. Manifestasinya berupa *eritema* atau *urtikaria* dan gejala yang lebih berat berupa demam dan lesi pada mukosa. *Methemoglobinemia* dan *sulfhemoglobinemia* jarang menimbulkan masalah pada dosis terapi karena hanya kira-kira 1- 3 % Hb yang diubah menjadi met-Hb. terutama dalam kombinasi berpotensi menyebabkan *nefropati* diabetik (Wilwana dan Gan, 2007). Akibat dosis toksik yang serius adalah nekrosis hati. *Nekrosis tubuli renalis* serta koma hipoglikemik dapat juga terjadi. Hepatotoksisitas dapat terjadi pada pemberian dosis tunggal 10-15 gram

(200-250mg/kgBB) parasetamol. Anoreksia, mual, dan muntah serta sakit perut terjadi dalam 24 jam pertama dan dapat berlangsung selama seminggu atau lebih. Gangguan hepar dapat terjadi pada hari kedua, dengan gejala peningkatan aktivitas serum *transaminase*, *laktat dehidrogenase*, kadar *bilirubin* serum serta pemanjangan masa *protrombin*. Kerusakan hati dapat mengakibatkan *ensefalopati*, koma, dan kematian. Kerusakan hati yang tidak berat dapat pulih dalam beberapa minggu sampai beberapa bulan (Katzung, 2002).

b. Ibuprofen

1) Ibuprofen adalah turunan sederhana dari asam *fenilpropionat*.

Obat ini bersifat analgesik dengan daya antiinflamasi yang tidak terlalu kuat. Efek analgesiknya sama seperti aspirin. Efek antiinflamasinya terlihat dengan dosis 1200- 2400 mg sehari (Katzung, 2002).

2) Absorpsi ibuprofen

Dengan cepat melalui lambung dan kadar maksimum dalam plasma dicapai setelah 1- 2 jam. Waktu paruh dalam plasma sekitar 2 jam. 99% ibuprofen terikat dalam protein plasma. Ibuprofen dimetabolisme secara *ekstensif via CYP2C8 cytochrome P450, family 2, subfamily C, polypeptide 8 dan CYP2C9 (cytochrome P450, family 2, subfamily C, polypeptide 9* di dalam hati dan sedikit diekskresikan dalam keadaan tak berubah (Katzung, 2002). Kira- kira 90% dari dosis yang diabsorpsi akan diekskresi melalui urin sebagai metabolit/konjugatnya. Metabolit utama merupakan hasil hidroksilasi dan karboksilasi (Wilmana dan Gan, 2007).

- 3) Ibuprofen merupakan turunan asam propionat yang berkhasiat sebagai antiinflamasi, analgetik, dan antipiretik.

Efek antiinflamasi dan analgetiknya melalui mekanisme pengurangan sintesis prostaglandin. Efek ibuprofen terhadap saluran cerna lebih ringan dibandingkan aspirin, indometasin atau naproksen. Efek lainnya yang jarang seperti eritema kulit, sakit kepala, trombositopenia, dan ambliopia toksik yang reversibel. Penggunaan ibuprofen bersama-sama dengan salah satu obat seperti hidralazin, kaptopril, atau beta-bloker dapat mengurangi khasiat dari obat-obat tersebut. Sedangkan penggunaan bersama dengan obat furosemid atau tiazid dapat meningkatkan efek diuresis dari kedua obat tersebut (Wilmana dan Gan, 2007).

- 4) Dosis sebagai analgesik 4 kali 400 mg sehari tetapi sebaiknya dosis optimal pada tiap orang ditentukan secara individual.

Ibuprofen tidak dianjurkan diminum oleh wanita hamil dan menyusui. Dengan alasan bahwa ibuprofen relatif lebih lama dikenal dan tidak menimbulkan efek samping yang serius pada dosis analgesik, maka ibuprofen dijual sebagai obat generik bebas di beberapa negara antara lain Amerika Serikat dan Inggris. Ibuprofen tersedia di toko obat dalam dosis lebih rendah dengan berbagai merek, salah satunya ialah Proris® (Wilmana dan Gan, 2007).

c. Aspirin.

- 1) Aspirin atau asam asetilsalisilat

Suatu jenis obat dari keluarga salisilat yang sering digunakan sebagai analgesik (terhadap rasa sakit atau nyeri), antipiretik (terhadap demam), dan antiinflamasi. Aspirin juga memiliki efek antikoagulan dan digunakan

dalam dosis rendah dalam tempo lama untuk mencegah serangan jantung. Beberapa contoh aspirin yang beredar di Indonesia ialah Bodrexin® dan Inzana® (Wilmana dan Gan, 2007).

2) Efek-efek antipiretik dari aspirin

Menurunkan suhu yang meningkat, hal ini diperantarai oleh hambatan kedua COX (cyclooxygenase) dalam sistem saraf pusat dan hambatan IL-1 (yang dirilis dari makrofag selama proses inflamasi). Turunnya suhu, dikaitkan dengan meningkatnya panas yang hilang karena vasodilatasi dari pembuluh darah permukaan atau superfisial dan disertai keluarnya keringat yang banyak (Katzung, 2002).

3) Aspirin merupakan obat yang efektif untuk mengurangi demam, namun tidak direkomendasikan pada anak.

Aspirin, karena efek sampingnya merangsang lambung dan dapat mengakibatkan perdarahan usus maka tidak dianjurkan untuk demam ringan (Soedjatmiko, 2005). Efek samping seperti rasa tidak enak di perut, mual, dan perdarahan saluran cerna biasanya dapat dihindarkan bila dosis per hari lebih dari 325 mg. Penggunaan bersama antasid atau antagonis H₂ dapat mengurangi efek tersebut (Wilmana dan Gan, 2007).

Aspirin juga dapat menghambat aktivitas trombosit (berfungsi dalam pembekuan darah) dan dapat memicu risiko perdarahan sehingga tidak dianjurkan untuk menurunkan suhu tubuh pada demam berdarah dengue (Wilmana, 2007). Pemberian aspirin pada anak dengan infeksi virus terbukti meningkatkan risiko *Sindroma Reye* (Katzung, 2002)

2.1.9.2 Penatalaksanaan Non-Farmakologi

Kaneshiro & Zieve, 2010, adapun yang termasuk dalam terapi Non-Farmakologi dari penatalaksanaan demam adalah:

- a. Pemberian cairan dalam jumlah banyak untuk mencegah dehidrasi dan beristirahat yang cukup. Cukupi cairan agar kadar elektrolit tidak meningkat saat evaporasi terjadi.
- b. Tidak memberikan penderita pakaian panas yang berlebihan pada saat menggigil. Kita lepaskan pakaian dan selimut yang terlalu berlebihan. Memakai satu lapis pakaian dan satu lapis selimut sudah dapat memberikan rasa nyaman kepada penderita. Buka pakaian/selimut yang tebal agar terjadi radiasi dan evaporasi. Aliran udara yang baik misalnya dengan kipas, memaksa tubuh berkeringat, mengalirkan hawa panas ke tempat lain sehingga demam turun. Jangan menggunakan aliran yang terlalu kuat, karena suhu kulit dapat turun mendadak. Ventilasi / regulasi aliran udara penting di daerah tropik.
- c. Memberikan kompres air hangat (*tepid-sponging*) pada penderita. Pemberian kompres air hangat efektif terutama setelah pemberian obat. Jangan berikan kompres dingin, es, alkohol kurang bermanfaat (justru terjadi vasokonstriksi pembuluh darah) dan akan menyebabkan keadaan menggigil dan meningkatkan kembali suhu inti.

2.1.10 Tatalaksana Demam yang disebabkan Penyakit Infeksi

Pengobatan demam dilakukan sesuai dengan klasifikasi etiologik. Kesukaran yang dihadapi adalah pola penyakit yang berbeda baik dari aspek geografik maupun tingkat umur pasien, letak geografik sangat mempengaruhi etiologi demam pada anak. Oleh karena itu kita harus mempunyai pedoman

diagnosis dan terapi sendiri. Pada penelitian MTBS tahun 1998, di Indonesia etiologi demam pada anak sebagian besar adalah infeksi (lebih dari 80%).

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi perawatan adalah dengan menggunakan penyaring: Yale Acute Illness Observation Scale atau kriteria Rochester. Pada kelompok ini bila hasil laboratorium menunjukkan adanya tanda infeksi (leukosit darah <5.000 atau >15.000 , hitung neutrofil darah >1500 , leukosit urin di atas 10/lpb, leukosit tinja $>5/lpb$), anak segera masuk RS dan langsung mendapatkan pengobatan antimikrobal secara empirik. Pada kelompok yang tidak memenuhi kriteria ini, maka ada 2 pilihan yaitu: 1. melakukan kultur urin, kultur darah, kultur cairan serebro spinalis, diberikan ceftriaxon dan diminta kontrol kembali setelah 24 jam. 2. melakukan kultur urin dan observasi dulu. Pada anak dengan usia kurang dari 28 hari, pendekatan sebaiknya lebih agresif dengan langsung memasukan ke RS untuk mendapatkan terapi antimikrobal secara empirik. Pada kelompok usia 3-36 bulan, risiko adanya bakteriemia pada anak dengan demam sekitar 3-11%. Bakteriemia tidak terjadi pada kelompok ini bila: leukosit <15.000 dengan suhu $>39^{\circ}\text{C}$, sedang kemungkinan bakteriemia akan 5 kali lipat bila leukosit >15.000 . Pada kelompok belakangan ini langsung dilakukan kultur darah dan pemberian ceftriaxon. Pada kelompok anak di atas 36 bulan, pengobatan bisa dilakukan secara etiologik, dengan memperhatikan adanya kegawatan (A. Sahid El Radhi, James Carroll Nigel Klein, 2009).

2.2 Konsep dasar Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)

Beberapa ahli menyatakan penyakit demam akut disebabkan oleh infeksi, yang kebanyakan menyerang pada anak-anak. Penyebab demam terbanyak adalah infeksi saluran pernafasan atas disusul infeksi saluran pencernaan.

(ngastiyah, 1997;229). Prevalensi nasional Infeksi Saluran Pernafasan Akut (berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan keluhan responden) adalah 25,50% (Risksedas, 2007)

2.2.1 Definisi

Infeksi Saluran Pernafasan Atas adalah infeksi yang disebabkan oleh virus dan bakteri termasuk *nasofaringitis* atau *common cold*, *faringitis* akut, *uvulitis* akut, *rhinitis*, *nasofaringitis* kronis dan *sinusitis*. Bila keadaan ini tidak segera di tangani dengan baik maka infeksi saluran pernafasan atas menjadi infeksi saluran pernafasan bawah yang disebabkan oleh infeksi bakteri sekunder, yang termasuk dalam penggolongan ini adalah *bronkhitis* akut, *bronkhitis*, *kronis bronkiolitis* dan *pnemonia aspirasi* (Nelson, 2010 ; 1456-1483 dan depkes RI, 2012).

2.2.2 Jenis-jenis ISPA

Penyakit Infeksi Akut menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran nafas mulai hidung (saluran atas) hingga *alveoli* (saluran bawah) termasuk jaringan asesoris seperti sinus rongga telinga tengah dan pleura. Istilah ISPA meliputi tiga unsur yakni antara lain :

a. Infeksi.

Infeksi merupakan masuknya kuman atau mikroorganisme ke dalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan gejala penyakit.

b. Saluran Pernafasan.

Saluran pernafasan di mulai dari hidung hingga alveoli beserta organ aksesorinya seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura.

c. Infeksi akut.

Infeksi yang berlangsung sampai dengan 14 hari. Batas 14 hari ditentukan untuk menunjukkan proses akut meskipun untuk beberapa penyakit yang dapat digolongkan dalam ISPA proses ini dapat berlangsung lebih dari 14 hari.

2.2.3 Infeksi saluran pernafasan akut ada 2 golongan yaitu :

a. ISPA Non-Pneumonia

Merupakan penyakit yang banyak di kenal dengan istilah batuk dan pilek (common cold)

b. ISPA Pneumonia.

Pneumonia adalah merupakan proses infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli) yang biasanya disebabkan oleh invasi kuman bakteri, yang ditandai dengan gejala klinik batuk, nafas cepat ataupun tarikan dinding dada bagian bawah. ISPA yang berlanjut menjadi pneumonia sering terjadi pada anak kecil terutama apabila terdapat gizi kurang dan dikombinasi dengan keadaan lingkungan yang tidak hygiene. Risiko terutama terjadi pada anak-anak karena meningkatnya kemungkinan infeksi silang, beban imunologisnya terlalu besar karena dipakai untuk penyakit parasit dan cacing, serta tidak tersedianya atau berlebuhnya pemakaian antibiotic.

2.2.4 Klasifikasi ISPA dari kelompok umur

Pembagian ISPA menurut P2 ISPA (RISKESDAS, 2007) sebagai berikut :

2.2.4.1 Kelompok umur kurang dari 2 bulan

Dapat diklasifikasikan lagi antara lain:

a. Pnemonia berat

Apabila dalam pemeriksaan ditemukan adanya penarikan kuat pada dinding dada bagian bawah ke dalam dan adanya nafas cepat, frekuensi nafas 60 kali permenit atau lebih.

b. Bukan pnemonia atau batuk pilek biasa

Tidak ditemukan adanya penarikan kuat pada dinding dada bagian bawah ke dalam dan tidak ada nafas cepat, frekuensi nafas kurang dari 60 kali permenit.

2.2.4.2 Kelompok umur dari 2 bulan – kurang dari 5 tahun

a. Pnemonia berat

Apabila dalam pemeriksaan ditemukan adanya penarikan kuat pada dinding dada bagian bawah ke dalam dan adanya nafas cepat.

b. Pnemonia

Tidak ditemukan adanya penarikan kuat pada dinding dada bagian bawah ke dalam dan ada nafas cepat, frekuensi dari 50 kali permenit atau lebih, pada umur 2 - <12 bulan dan 40 kali permenit atau lebih pada umur 12 bulan - <5 tahun.

c. Bukan pnemonia atau batuk pilek biasa

Tidak ditemukan adanya penarikan kuat pada dinding dada bagian bawah ke dalam dan tidak ada nafas cepat, frekuensi nafas kurang dari 50 kali permenit pada umur 2 - <12 bulan dan kurang dari 40 kali permenit pada umur 12 bulan - <5 tahun.

2.2.4.3 Kelompok umur balita

Pada balita dapat menimbulkan bermacam-macam tanda dan gejala seperti batuk, kesulitan bernafas, sakit tenggorokan, pilek, sakit telinga dan demam.

Berikut gejala ISPA pada balita ada 3 kategori antara lain :

a. Gejala ISPA ringan.

- 1) Jika ditemukan satu atau lebih gejala-gejala berikut :
- 2) Batuk.
- 3) Suara parau atau serak
- 4) Pilek, mengeluarkan lendir atau ingus.
- 5) Demam, suhu tubuh di atas 37°C

b. Gejala ISPA sedang.

- 1) Jika ditemukan satu atau lebih gejala-gejala berikut :
- 2) Pernafasan cepat (fast breathing)
- 3) 2 bulan - >12 bulan frekuensi nafasnya 60 kali permenit atau lebih, dan 40 kali permenit pada usia 12 bulan – 5 tahun.
- 4) Suhu tubuh >dari 39°C
- 5) Tenggorokan berwarna merah
- 6) Timbul bercak merah pada kulit.
- 7) Telinga sakit atau keluar nanah.
- 8) Pernafasan berbunyi atau seperti mendengkur

c. Gejala ISPA berat.

- 1) Jika ditemukan satu atau lebih gejala-gejala berikut :
- 2) Bibir tau kulit membiru
- 3) Kesadaran menurun

- 4) Pernafasan berbunyi seperti mendengkur dan gelisah
- 5) Pada waktu bernafas tampak sela iga tertarik ke dalam.
- 6) Nadi cepat lebih dari 160 kali permenit atau tidak teraba.
- 7) Tenggorokan berwarna merah.

2.2.5 Penyebab ISPA

ISPA dapat disebabkan oleh banyak hal antara lain:

- a. ISPA dapat disebabkan oleh virus dan bakteri (Nelson, 2002;1455-1457)

Virus yang biasa menyerang ISPA antara lain virus parainfluenza, adenovirus, Rhinovirus, koronavirus koksakavirus A dan B dan bakteri streptokokus dll.

- b. Perilaku individu

Sanitasi lingkungan dan ketersediaan air bersih sangat mempengaruhi kesehatan (depkes RI, 2005;30). Perkembangan timbulnya penyakit menggambarkan secara spesifik peran lingkungan dalam terjadinya penyakit dan wabah. Penyakit terjadi karena adanya interaksi antara manusia dengan lingkungannya (soemirat, 2007:18)

2.2.5.1 Cara penularan ISPA

Penyebaran dapat melalui kontak langsung atau tidak langsung dari benda yang telah dicemari virus dan atau bakteri penyebab ISPA dan dapat juga ditularkan melalui udara (Bradley P and Jerry J, 2006).

2.2.6 Tanda-tanda bahaya

Pada umumnya suatu penyakit saluran pernapasan dimulai dengan keluhan-keluhan dan gejala-gejala yang ringan. Dalam perjalanan penyakit mungkin gejala-gejala menjadi lebih berat dan bila semakin berat dapat jatuh

dalam keadaan kegagalan pernapasan dan mungkin meninggal. Bila sudah dalam kegagalan pernapasan maka dibutuhkan penatalaksanaan yang lebih rumit, meskipun demikian mortalitas masih tinggi, maka perlu diusahakan agar yang ringan tidak menjadi lebih berat dan yang sudah berat cepat-cepat ditolong dengan tepat agar tidak jatuh dalam kegagalan pernapasan. Tanda-tanda bahaya dapat dilihat berdasarkan tanda-tanda klinis dan tanda-tanda laboratoris (Bradley P and Jerry J, 2006).

2.2.6.1 Tanda-tanda klinis

- a. Pada sistem respiratorik adalah: tachypnea, napas tak teratur (apnea), retraksi dinding thorak, napas cuping hidung, cyanosis, suara napas lemah atau hilang, grunting, expiratoir dan wheezing.
- b. Pada sistem cardial adalah: tachycardia, bradycardiam, hipertensi, hypotensi dan cardiac arrest.
- c. Pada sistem cerebral adalah : gelisah, mudah terangsang, sakit kepala, bingung, papil bendung, kejang dan coma.
- d. Pada hal umum adalah : letih dan berkeringat banyak.

2.2.6.2 Tanda-tanda laboratoris

- a. Hypoxemia,
- b. Hypercapnia dan
- c. Acydosis (metabolik dan atau respiratorik)

2.2.6.3 Tanda-tanda bahaya pada anak golongan umur 2 bulan sampai 5 tahun.

Tidak bisa minum, kejang, kesadaran menurun, stridor dan gizi buruk, sedangkan tanda bahaya pada anak golongan umur kurang dari 2 bulan adalah: kurang bisa minum (kemampuan minumnya menurun ampai kurang dari

setengah volume yang biasa diminumnya), kejang, kesadaran menurun, stridor, Wheezing, demam dan dingin.

2.2.7 Penatalaksanaan kasus ISPA

Pedoman pengendalian Infeksi Saluran Pernafasan Akut oleh P2 ISPA RISKESDAS tahun 2007 adalah : Penemuan dini penderita pneumonia dengan penatalaksanaan kasus yang benar merupakan strategi untuk mencapai dua dari tiga tujuan program (turunnya kematian karena pneumonia dan turunnya penggunaan antibiotik dan obat batuk yang kurang tepat pada pengobatan penyakit ISPA). Pedoman penatalaksanaan kasus ISPA akan memberikan petunjuk standar pengobatan penyakit ISPA yang akan berdampak mengurangi penggunaan antibiotik untuk kasus-kasus batuk pilek biasa, serta mengurangi penggunaan obat batuk yang kurang bermanfaat. Strategi penatalaksanaan kasus mencakup pula petunjuk tentang pemberian makanan dan minuman sebagai bagian dari tindakan penunjang yang penting bagi penderita ISPA.

2.2.7.1 Pemeriksaan

Pemeriksaan artinya memperoleh informasi tentang penyakit anak dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada ibunya, melihat dan mendengarkan anak. Hal ini penting agar selama pemeriksaan anak tidak menangis (bila menangis akan meningkatkan frekuensi napas), untuk ini diusahakan agar anak tetap dipangku oleh ibunya. Menghitung napas dapat dilakukan tanpa membuka baju anak. Bila baju anak tebal, mungkin perlu membuka sedikit untuk melihat gerakan dada. Untuk melihat tarikan dada bagian bawah, baju anak harus dibuka sedikit. Tanpa pemeriksaan auskultasi dengan stetoskop penyakit pneumonia dapat didiagnosa dan diklasifikasi.

2.2.8.2 Pengobatan

- a. Pneumonia berat : dirawat di rumah sakit, diberikan antibiotik parenteral, oksigendan sebagainya.
- b. Pneumonia: diberi obat antibiotik kotrimoksasol peroral. Bila penderita tidak mungkin diberi kotrimoksasol atau ternyata dengan pemberian kotrimoksasol keadaan penderita menetap, dapat dipakai obat antibiotik pengganti yaitu ampisilin, amoksisilin atau penisilin prokain.
- c. Bukan pneumonia: tanpa pemberian obat antibiotik. Diberikan perawatan di rumah, untuk batuk dapat digunakan obat batuk tradisional atau obat batuk lain yang tidak mengandung zat yang merugikan seperti kodein,dekstrometorfan dan, antihistamin. Bila demam diberikan obat penurun panas yaitu parasetamol. Penderita dengan gejala batuk pilek bila pada pemeriksaan tenggorokan didapat adanya bercak nanah (eksudat) disertai pembesaran kelenjar getah bening dileher, dianggap sebagai radang tenggorokan oleh kuman streptococcuss dan harus diberi antibiotik (penisilin) selama 10 hari.
- d. Tanda bahaya setiap bayi atau anak dengan tanda bahaya harus diberikan perawatan khusus untuk pemeriksaan selanjutnya.

2.2.8.3 Pencegahan dan Pemberantasan

Pencegahan dapat dilakukan dengan :

- a. Menjaga keadaan gizi agar tetap baik.
- b. Immunisasi.
- c. Menjaga kebersihan prorangan dan lingkungan.
- d. Mencegah anak berhubungan dengan penderita ISPA.

2.2.8.4 Pemberantasan yang dilakukan adalah :

- a. Penyuluhan kesehatan yang terutama di tujukan pada para ibu.
- b. Pengelolaan kasus yang disempurnakan.
- c. Immunisasi.
- d. Pengendalian sumber infeksi.

Cara mengurangi emisi droplet saat pasien ISPA batuk atau bersin, seperti menutup mulut dan hidung dengan tangan atau dengan cara lain (misalnya, menggunakan tisu, saputangan, masker kain, atau masker bedah). untuk mengurangi penyebaran droplet dari pasien yang terinfeksi/terkolonisasi. Pembersihan tangan harus dilakukan segera setelah kontak dengan sekresi pernapasan.

2.3 Konsep Dasar Cuka.

Abdullah, MS.PhD. dalam bukunya yang berjudul "Diktat Mikrobiologi Industri", 2012. Konsep Dasar Cuka adalah sebagai berikut :

2.3.1 Definisi

Cuka adalah zat cair yang terutama terdiri dari asam asetat (CH_3COOH) dan air (H_2O), asam asetat yang diproduksi melalui fermentasi etanol oleh bakteri asam asetat. Cuka putih muncul melalui proses oksidasi alkohol. Dalam ilmu kimia disebut juga acetid acid atau acidum aceticum, dapat juga disebut ethanoic acid senyawa organik tergolong dari carboxylic acid, akan tetapi di kalangan masyarakat asam asetat biasa disebut cuka atau asam cuka.

Asam cuka merupakan cairan yang rasanya masam (Agus, Hadyana dan Dedi, 1993) yang pembuatannya melalui proses fermentasi asetat yang di dapat daribahan kaya gula seperti anggur, apel, nira kelapa, malt, gula dan lain-lain (Anton. A, 2003), asam asetat dengan kadar kurang lebih 25% beredar bebas di pasaran dan biasanya ada yang ber merk dan ada yang tidak bermerk. Pada

cuka yang bermerk biasanya tertera atau tertulis kadar asam asetat pada etiketnya.

2.3.2 Sifat fisika dan sifat kimia asam asetat.

a. Sifat Fisika

Sifat fisika asam asetat adalah berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, berbau menyengat, berasa asam dan mempunyai titik beku $16,6^{\circ}\text{C}$, titik didih $118,1^{\circ}\text{C}$. Larut dalam alkohol, air dan eter, tidak larut dalam karbon disulfida. Asam asetat di buat dengan fermentasi alkohol oleh bakteri Acetobakter, pembuatan cara ini biasa digunakan dalam pembuatan cuka untuk makanan (Sarsojoni,1996). Asam asetat mempunyai rumus molekul CH_3COOH dan bobot molekul 60,05 (depkes RI,1995).

b. Sifat Kimia

Asam asetat mengandung tidak kurang dari 36,0 % b/b dan tidak lebih dari 37,0%b/b $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Asam asetat mudah menguap di udara terbuka, mudah terbakar, dan dapat menyebabkan *korosif* pada logam. Asam asetat larut air dalam suhu 20°C , etanol (9,5%) pekat, dan gliserol pekat. Asam asetat jika diencerkan tetap bereaksi asam. Penetapan kadar asam asetat biasanya menggunakan basa natrium hidroksida, dimana 1 ml natrium hidroksida 1N setara dengan 60,05 mg CH_3COOH (depkes RI 1994).

c. Sifat fisik dan kimia

- 1) Bentuk: Cairan
- 2) Warna: Tidak berwarna
- 3) Bau: Tajam
- 4) Nilai pH (50g/l H_2O): (20°C) 2,5

- 5) Kekentalan Dinamik: (20°C) 1,22 mm²/s
- 6) Kekentalan Kinematik: (20°C) 1,77
- 7) Titik lebur: (17°C)
- 8) Titik didih: 116-118
- 9) Suhu penyalaan: 485°C.
- 10) Titik nyala: 39°C
- 11) Batas ledakan: Lebih rendah 4 Vol%, leboh tinggi 19,9 Vol%
- 12) Tekanan uap: (20°C) 1,54 hPa
- 13) Densitas uap relatif: 2,07
- 14) Densitas; (20°C) 1,05 g/cm³
- 15) Kelarutan dalam air: (20°C) Dapat larut
- 16) Log Pow: -0,17
- 17) Faktor Biokonsentrasi: 1
- 18) Indeks Refraksi: (20°C) 1,37

2.3.3 Pembuatan Asam Cuka dari Asam Asetat

Asam asetat dapat dibuat melalui :

- a. Oksidasi alkohol dengan pengaruh bakteri.

Bakteri acetobakter dan dibuat dengan bantuan udara pada suhu 35°C.

Maka reaksinya :



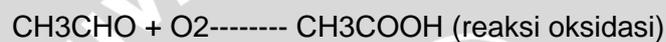
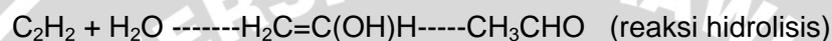
Lebih dari 200 spesies dari varian genus Acetobacter dapat menghasilkan asam asetat.

- b. Dengan destilasi dengan kayu kering.

Cara pembuatannya yaitu dengan dipanaskan secara kering dalam ruangan tertutup maka akan terjadi gas dan cairan seperti air yang

mengandung aceton, metanol dan asetat. Lalu didalam cairan itu ditambahkan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan akan terjadi kalsium asetat. Kemudian cairan tersebut didestilasi dan diperoleh destilat berupa metanol, aseton dan air, sedangkan yang tertinggal kalsium asetat. Kalsium asetat jika ditambahkan asam sulfat akan menghasilkan asam asetat.

- c. Pembuatan yang di peroleh dari etuna.



Reaksi antara etuna dengan air pada $T = 60^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C}$ dan katalis merkuri (II) maka akan membentuk Etanol yang kemudian akan berubah menjadi aldehid. Pada hasil akhir aldehida dioksidasi maka akan diperoleh asam asetat (Arsyad, M Natsir).

2.3.4 Jenis-jenis vinegar

Badan urusan makanan dan obat, menggolongkan vinegar menurut bahan bakunya.

- Vinegar, cider vinegar, apple vinegar* dibuat dari alkohol hasil fermentasi buah apel.
- Wine vinegar, grape vinegar* hasil fermentasi buah anggur.
- Malt vinegar* (dibuat dari fermentasi alkohol dan aseton terhadap mult mush atau malt yang mengandung *corn* atau *barley* yang ditambahkan pada malt)
- Vinegar* dari campuran *spirit vinegar* dengan perbandingan tertentu.
- Vinegar yang terbuat dari *dried apple, apple cores, dan apple peels*.

- f. *White distilled vinegar* dan *grain vinegar* dibuat dengan alkohol yang terdestilasi. Atau etanol yang telah didestilasi.

2.3.5 Penyimpanan asam asetat.

Asam asetat (cuka) mudah menguap sehingga penyimpanannya harus dengan wadah tertutup rapat. Asam asetat diletakkan di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung dan pada suhu ruang atau tidak lebih dari 40°C (depkes RI, 1995)

2.3.6 Informasi toksikologi (potensi efek kesehatan)

Rute masuk: Terserap melalui kulit. Dermal kontak. Kontak mata. Inhalasi.

Konsumsi.

2.3.6.1 Efek jangka pendek (akut)

Uap asam dapat mengakibatkan *iritasi* pada hidung dan tenggorokan. Kadar yang tinggi dapat menyebabkan peradangan saluran pernafasan dan *akumulasi* cairan pada paru-paru. Jika terkena gas tersebut dapat mengakibatkan kerusakan jaringan terutama pada selaput lendir mata, mulut dan saluran pernafasan. Tersentuh dengan kulit dapat menghasilkan luka bakar. Terhirup gas tersebut akan menghasilkan *iritasi* pada saluran pernafasan, yang ditandai dengan batuk, tersedak, atau sesak napas. Radang pada mata ditandai dengan mata kemerahan, penyiraman, dan gatal. Radang kulit yang ditandai dengan gatal, merah pada kulit.

2.3.6.2 Efek Kesehatan Akut Potensi:

a. Kulit

Asam asetat pekat sangat *korosif*. Menyebabkan gangguan pada kulit (memerah dan gatal, peradangan). Dapat menyebabkan kering, kerusakan

jaringan dan luka bakar. Dalam dosis kecil cuka untuk anti bakteri. Bisa untuk membersihkan kulit, dan mempertahankan pH daerah sekitar kulit.

b. Mata

Dalam dosis besar sangat korosif. Menyebabkan *iritasi* mata, *lakrimasi*, kemerahan, dan nyeri. Dapat menyebabkan luka bakar, penglihatan kabur, konjungtivitis, kerusakan kornea dan konjungtiva dan permanen cedera.

c. Penghirupan:

Menyebabkan iritasi saluran pernapasan yang parah dalam dosis besar. Mempengaruhi organ penting (hidung, telinga, mata, rasa), dan darah. Dapat menyebabkan *pneumonitis kimia*, *bronkitis*, dan *edema paru*. *Eksposur* parah dapat menyebabkan jaringan paru-paru rusak dan korosi (*ulkus*) pada selaput lendir. *Inhalasi* juga dapat menyebabkan *rhinitis*, bersin, batuk, nyeri dada, *dyspnea*, mengi, *takipnea*, *sianosis*, air liur, mual, pusing, kelemahan otot.

d. Tertelan

Cukup beracun dalam dosis besar. Korosif. Menyebabkan gangguan saluran pencernaan (pembakaran dan rasa sakit pada mulut, tenggorokan, dan perut, batuk, *ulserasi*, perdarahan, mual, kejang abdominal, muntah, *hematemesis*, diare. Juga dapat mempengaruhi hati (gangguan fungsi hati), perilaku (kejang-kejang, *giddines*, kelemahan otot), dan saluran kemih sistem - ginjal (*hematuria*, *Albuminuria*, *nephrosis*, gagal ginjal akut, *nekrosis tubular akut*). Juga dapat menyebabkan *dispnea* atau *asfiksia*. Juga dapat menyebabkan syok, koma dan kematian. Pada dosis kecil banyak bermanfaat untuk kesehatan dan campuran rasa untuk makanan.

2.3.6.3 Efek Jangka panjang (*kronis*)

- a. Dalam dosis besar bisa menyebabkan Iritasi pada hidung, tenggorokan, mata dan kulit, serta dapat menimbulkan erosi pada gigi. Berbahaya jika terjadi terkena kulit, tertelan, terhirup. Efek *mutagenik*: mutagenik untuk sel somatik mamalia, mutagenik untuk bakteri dan ragi. Substansi mungkin beracun untuk ginjal, mukosa, selaput, kulit, gigi. Jika terkena zat ini secara berkelanjutan dapat merusak organ saraf. Terkena dalam waktu yang lama dengan zat tersebut dapat menghasilkan iritasi mata kronis dan iritasi kulit yang parah, menyebabkan iritasi saluran pernapasan, menyebabkan serangan infeksi *bronkus*.
- b. Efek Kesehatan kronis Potensi: Paparan dengan dosis besar akan menyebabkan *erosi* pada gigi dan rahang *nekrosis*, *faringitis*, dan *gastritis*. Ini mungkin juga perilaku (mirip dengan akut konsumsi), dan metabolisme (berat badan). Paparan kronis melalui inhalasi dapat menyebabkan asma dan / atau *bronkitis* dengan batuk, dahak, dan / atau sesak napas. Hal ini juga dapat mempengaruhi darah (*leukosit* menurun), dan sistem kemih (ginjal). Kontak kulit berulang atau berkepanjangan dapat menyebabkan penebalan, menghitam, dan *cracking* kulit.
- c. Efek *mutagenik*: dalam dosis besar bisa menyebabkan mutagenik untuk sel somatik mamalia. Mutagenik untuk bakteri dan / atau ragi. Dapat menyebabkan kerusakan berikut organ: ginjal, selaput lendir, kulit, gigi. Dapat mempengaruhi materi genetik dan dapat menyebabkan efek reproduksi berdasarkan data hewan. Tidak ada data ditemukan pada manusia.

2.3.6.4 Keracunan untuk Hewan:

Peringatan: lc_{50} atas nilai tertera di bawah ini adalah *estimasi* berdasarkan sebuah sambungan 4-jam. Oral akut toksisitas (LD_{50}): 3310 mg / kg [Tikus]. Toksisitas kulit akut (LD_{50}): 1060 mg / kg [Kelinci]. Toksisitas akut dari uap (LC_{50}): 5620 1 jam [*mouse*]

2.3.6.5 Efek lain Beracun pada Manusia:

Asam asetat pekat sangat berbahaya jika terjadi *inhalasi (korosif paru)*. Sangat berbahaya jika terjadi kontak kulit (*iritan*), menelan. Berbahaya jika terjadi kontak kulit (*korosif, permeator*), kontak mata (*korosif*).

2.3.6.6 Manfaat dan kegunaan

Asam asetat memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, tidak hanya itu asam asetat juga berperan dalam perindustrian dan kesehatan, yaitu:

- a. Dalam industri makanan asam asetat digunakan sebagai pengatur keasaman, pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan, serta untuk menambah rasa sedap pada masakan (*asam asetat 12,5%*).
- b. Asam asetat digunakan sebagai pereaksi kimia untuk menghasilkan berbagai senyawa kimia. Sebagian besar (40-45%) dari asam asetat dunia digunakan sebagai bahan untuk memproduksi *monomer vinil asetat (vinyl acetate monomer, VAM)*.
- c. Selain itu asam asetat juga digunakan dalam produksi *anhidrida asetat* dan juga *ester*. Penggunaan asam asetat lainnya, termasuk penggunaan dalam cuka relatif kecil. Sekitar larutan 12,5% untuk makanan. Cuka ini yang biasa dijual bebas dan tidak berbahaya untuk dikonsumsi.

d. *Reagen untuk analisa.*

Untuk membuat putih timbal, pada abad ke-3 sebelum masehi, *Filsuf* Yunani kuno Theophrastos menjelaskan bahwa cuka bereaksi dengan logam-logam membentuk berbagai zat warna, misalnya timbal putih (*timbal karbonat*) dan *verdigris*, yaitu suatu zat hijau campuran dari garam-garam tembaga dan mengandung *tembaga asetat*.

e. Asam asetat merupakan sumber utama dalam pembuatan garam, *derivat* dan *ester asam asetat*. Asam asetat dapat digunakan sebagai pelarut zat Organik yang baik dan untuk membuat *selulosa asetat* yang dibutuhkan untuk pembuatan *film*, *rayon* dan *selofan*. Asam asetat dapat digunakan sebagai pengawet, bumbu-bumbu masak atau penambah rasa masakan, aneka ester, zat pewarna dan *proponan*.

f. Sifat asam dalam cuka dapat menyeimbangkan kadar pH dalam kulit dan sifat asam cuka mengandung *astringent* yang bermanfaat membersihkan minyak dan kotoran pada kulit.

g. Campuran cuka dan air hangat bisa menjadi antiseptik, terutama pada masalah alergi dan gatal-gatal serta kulit kusam atau kering. Dan masih banyak lagi manfaat cuka untuk kesehatan.

h. Potasium dalam cuka dapat mendorong pertumbuhan sel, jaringan tubuh dan organisme. Selain potasium dalam cuka terdapat enzim untuk metabolisme, kalsium untuk impuls saraf, kontraksi otot dan menjaga kesehatan tulang. Zat besi penting untuk darah, serta magnesium. Yang sangat bermanfaat untuk tubuh dalam metabolisme.

- i. Polifenol dalam cuka sebagai anti Oksidan, juga terkandung Catechin yaitu Flavonoid, quercetin yang diperkaya untuk mencegah kanker dan Resveratrol untuk melindungi jantung.
- j. Penelitian U.C. Davis menemukan kandungan cuka yang terbuat dari anggur merah mengandung Tanin, quercetin dan resveratrol. Tanin sanggup menghancurkan agregasi sel darah dan meningkatkan kadar HDL.

2.4 Konsep dasar Kompres

Guyton dan Hall. menjelaskan dalam bukunya Fisiologi Kedokteran tahun 2013, tentang bagaimana panas suhu tubuh hilang dari permukaan kulit. Hipotalamus berfungsi sebagai *termostat*, dengan demikian hipotalamus sebagai pusat *integrasi termoregulasi* tubuh, menerima informasi *afere*n mengenai suhu di berbagainbagian tubuh dan memulai penyesuaian-penyesuaian terkoordinasi yang sangat rumit dalam mekanisme penambahan dan pengurangan suhu sesuai dengan keperluan untuk mengoreksi setiap penyimpangan suhu inti dari patokan normal atau disebut *set-pont*. Teori Fisika Dasar Mengenai Bagaimana Panas menghilang dari permukaan kulit ke lingkungan terjadi proses *Radiasi*, *konduksi*, *konveksi* dan *evaporasi*.

2.4.1 Pengertian

Kompres adalah bantalan dari linen atau materi lainnya yang dilipat-lipat dikenakan dengan tekanan; kadang-kadang mengandung obat dan dapat basah atau kering, panas atau dingin (kamus Dorland,2002)

2.4.2 Tujuan kompres

- a. Membantu menurunkan suhu tubuh.
- b. Mengurangi rasa sakit atau nyeri.
- c. Membantu mengurangi perdarahan.
- d. Membatasi peradangan.

2.4.3 Indikasi kompres

- a. Klien yang suhunya tinggi.
- b. Klien dengan perdarahan hebat.
- c. Klien yang kesakitan (misal; infiltrat appendikuler, sakit kepala yang hebat).

2.4.4 Mekanisme Kompres terhadap tubuh

Kompres panas dan air biasa mempengaruhi tubuh dengan cara yang berbeda.

- a. Menurut (Asmadi, 2008), kompres air biasa mempengaruhi suhu tubuh dengan cara :
 - 1) Menyebabkan pengecilan pembuluh darah (*Vasokonstriksi*).
 - 2) Mengurangi oedema dengan mengurangi aliran darah ke area.
 - 3) Mematirasakan sensasi nyeri.
 - 4) Memberikan rasa nyaman pada pasien.
 - 5) Klien dengan suhu tubuh tinggi.
 - 6) Memperlambat proses inflamasi.
 - 7) Mengurangi rasa gatal.

Pemberian kompres air biasa pada daerah axillaris akan memberikan rasa nyaman. Tujuannya untuk menurunkan suhu tubuh dipermukaan tubuh.

Turunnya suhu tubuh dipermukaan tubuh ini dapat terjadi karena panas tubuh digunakan untuk menguapkan air pada kain kompres. Ketika reseptor yang peka terhadap panas dihypotalamus dirangsang maka beberapa neuron didalam hypothalamus akan sensitif terhadap suhu sehingga pembuluh darah kulit berdilatasi dengan kuat yang disebabkan adanya hambatan dari pusat sympatis pada hypothalamus posterior sehingga terjadi vasokonstriksi yang dapat menimbulkan penurunan pembentukan panas yang berlebihan seperti menggigil, perubahan reseptor dari hypothalamus dari hasil kerja sel anterior akan terjadi proses perubahan peningkatan temperatur yang akan menyebabkan kehilangan keringat banyak yang dapat membuat pembuangan kecepatan metabolisme basal dari tubuh lebih besar. Jangan menggunakan air es karena justru akan membuat pembuluh darah menyempit dan panas tidak dapat keluar. Menggunakan alkohol dapat menyebabkan iritasi dan intoksikasi (keracunan), Dengan hal ini di harapkan, proses penyesuain suhu tubuh dengan lingkungan akan berlangsung lebih cepat (Yohmi, 2008).

b. Menurut Barbara R Hegner, 2003, kompres air hangat mempengaruhi tubuh Panas (*diatermi*) dengan cara :

- 1) Memperlebar pembuluh darah (*Vasodilatasi*).
- 2) Memberi tambahan nutrisi dan oksigen untuk sel dan membuang sampah-sampah tubuh.
- 3) Meningkatkan suplai darah ke area-area tubuh.
- 4) Mempercepat penyembuhan.
- 5) Dapat menyejukkan.

Pemberian kompres hangat pada daerah tubuh akan memberikan sinyal ke hypothalamus melalui sumsum tulang belakang. Ketika reseptor yang peka

terhadap panas di hipotalamus 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 hipotalamik bagian anterior sehingga terjadi *vasodilatasi* (Wolf, 1999). Terjadinya vasodilatasi ini menyebabkan pembuangan/kehilangan energi/panas melalui kulit meningkat.

2.4.5 Derajat Suhu Air Untuk Kompres.

Menurut Asmadi,2008, derajat suhu air untuk pengompresan diklasifikasi sebagai berikut ;

- a. Dingin sekali : Dibawah 13°C (55°F)
- b. Dingin : 10 – 18°C (50 – 65°F)
- c. Sejuk : 18 – 26°C (65 – 80°F)
- d. Hangat kuku : 26 – 34°C (80 – 93°F)
- e. Hangat : 34 – 37°C (93 – 98°F)
- f. Panas : 37 – 41°C (98 – 105°F)
- g. Sangat panas : 41 – 46°C (105 – 115°F)

2.4.6. Mekanisme kerja kompres dingin ataupun kompres hangat dalam menurunkan suhu tubuh

Teknik kompres dingin atau pun kompres hangat merupakan salah satu cara dari berbagai macam cara untuk menurunkan panas secara non farmakologi. Secara umum tehnik ini melibatkan prinsip teori fisika tubuh manusia dan teori tentang fungsi pusat pengaturan suhu tubuh yang diperankan oleh *hypothalamus* dengan didukung dengan berbagai organ yang terlibat dalam upaya mempertahankan suhu tubuh konstan tersebut secara berurutan mekanisme pengaturan panas dihasilkan oleh jaringan tubuh melalui proses

metabolisme, kemudian jantung berperan dalam mendistribusikan panas ke seluruh tubuh. Selanjutnya bila terjadi peningkatan metabolisme oleh karena berbagai sebab apapun baik itu karena infeksi, kelainan hormonal, aktifitas berlebihan, rangsang simpatis, serta pengaruh lingkungan yang memicu produksi panas yang berlebihan, maka sensor – sensor hypothalamus (*thermoreseptor*) yang berada dalam pembuluh darah (neurons pendeteksi suhu tubuh yang berada dalam pembuluh darah) dan sensor – sensor *hypothalamus* yang tersebar di seluruh permukaan kulit akan aktif mengirim sinyal ke pusat pengatur suhu tubuh yaitu hipotalamus. Hipotalamus *anterior* merupakan bagian dari organ hipotalamus yang sangat sensitif terhadap informasi perubahan suhu tubuh yang telah di kirim oleh sensor hipotalamus yang berada di kulit maupun di pembuluh darah. Organ ini berfungsi sebagai pendeteksi peningkatan suhu tubuh dan mencegah peningkatan suhu tubuh yang berlebihan, dengan kata lain organ ini berperan mengatur keseimbangan pengeluaran panas tubuh. Setelah menerima informasi adanya kelebihan panas akan segera teraktifasi dan terintergrasi dengan *korteks serebri* untuk menurunkan suhu tubuh, adapun cara- cara yang lazim dalam menurunkan suhu tubuh adalah dengan cara : mengeluarkan panas melalui pengeluaran keringat yang dikeluarkan lewat kelenjar keringat, selain itu kulit akan aktif mengeluarkan panas dari seluruh permukaan tubuh dengan cara radiasi, lebih lanjut pembuluh – pembuluh darah juga aktif mengalami *vasodilatasi*, sementara itu paru berperan sebagai organ pendingin tambahan (Guyton dan Hall, 2013).

2.4.7 Kompres Dingin.

Dengan pemberian kompres dingin dapat membantu menurunkan suhu tubuh klien yang mengalami demam, kunci utamanya adalah kontak antara

tubuh yang mengalami peningkatan suhu tubuh dengan material/benda/zat yang bersuhu dingin ke seluruh permukaan tubuh maupun diatas daerah arteri-arteri besar diharapkan terjadi peralihan energi panas dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu lebih rendah dengan prinsip konduksi . Pada teknik kompres dingin dengan *tepid water sponge* dimana kompres dingin dilakukan dengan mengompres klien pada seluruh permukaan tubuhnya dengan kain kompres yang dibasahi dengan air bersuhu 21 – 27 °C selama 15-30 menit. (Smith. 2004), diharapkan suhu inti tubuh dapat juga turun. Hal tersebut dimungkinkan karena kulit beserta pembuluh – pembuluh darah perifernya berperan sebagai pengatur terbaik bagi keseimbangan pengeluaran panas dari tubuh kita. Di samping itu di permukaan kulit juga mempunyai sensor – sensor yang terhubung langsung ke hipotalamus (Sandra. 2004).

2.4.7.1 Kompres Dingin Basah (*cold Water Sponge*)

- a. Tujuan : mengeluarkan panas tubuh yang berlebih dengan media fisik cair dengan suhu 21 – 27 °C selama 15'. Dingin yang dibasahkan pada kain pengompres yang relatif lebar.
- b. Cara kerja secara ilmiah : mendasarkan pemikiran bahwa didaptkannya sensor-sensor yang tersebar dan bereaksi terhadap panas/dingin di seluruh permukaan (kulit) tubuh, dimana sensor tersebut terhubung dengan sensor di hypothalamus.
- c. Lokasi pengompresan : seluruh luas permukaan tubuh
- d. Prosedur pemberian kompres :
Prosedur menempatkan benda cair yang dingin pada bagian tubuh luar.
Alat dan bahan :

- 1) Larutan kompres : air dingin atau air es dalam wadahnya.
- 2) Handuk/kain plastik penutup
- 3) Handuk pengering
- 4) Sarung tangan dalam wadahnya
- 5) Baki dan alasnya
- 6) Satu set thermometer axillair
- 7) Satu set thermometer air
- 8) Kain kompres
- 9) Prosedur
- 10) Beri tahu klien, siapkan alat, pasien dan lingkungan
- 11) Cuci tangan
- 12) Ukur suhu air yang akan dipakai sebagai pengompres
- 13) Ukur suhu tubuh klien
- 14) Basahi kain pengompres dengan air, peras kain supaya tidak terlalu basah
- 15) Letakkan kain pada daerah yang akan dikompres.
- 16) Tutup kain kompres dengan handuk atau kain plastik
- 17) Apabila kain telah kering atau suhu kain menjadi relatif panas, masukkan kembali kain kompres ke dalam cairan kompres dan letakkan kembali di daerah kompres, lakukan berulang-ulang hingga efek yang diharapkan tercapai.
- 18) Evaluasi hasil dengan mengukur suhu tubuh klien setelah 15-30 menit.
- 19) Setelah selesai, keringkat daerah kompres atau bagian tubuh yang basah dan rapikan alat.

20) Cuci tangan.

2.4.7.2 Kompres Dingin Kering

- a. Tujuan : Mengeluarkan panas tubuh yang berlebih dengan media fisik cair/semi cair dingin dengan suhu $21 - 27^{\circ}\text{C}$ selama 15' yang dimasukkan dalam tempat tertutup yang kedap air.
- b. Cara kerja ilmiah : mengikuti azas bahwa hypothalamus sangat sensitif terhadap perubahan suhu meskipun hanya $0,1^{\circ}\text{C}$ didalam sirkulasi darah, jadi dengan pemberian kompres dingin di atas daerah pembuluh-pembuluh darah arteri besar dapat diharapkan menurunkan suhu tubuh.
- c. Lokasi pemberian : Arteri-arteri besar contoh arteri Axillair, Femoralis, carotis.
- d. Prosedur pemberian kompres : Melakukan Kompres Dingin Kering : Kirbat Es

Prosedur menempatkan kantong berisi es pada bagian tubuh luar.

Alat dan bahan

1. Larutan kompres : air es dalam wadahnya
2. Kantong kirbat dan sarungnya
3. Baki dan alasnya
4. Satu thermometer air
5. Satu thermometer axillair
6. Handuk pengering

Prosedur

1. Beri tahu klien, siapkan alat, pasien dan lingkungan.
2. Cuci tangan
3. Ukur suhu air / es yang akan dipakai sebagai pengompres

4. Ukur suhu tubuh
5. Isi kirbat dengan air panas sekitar sepertiga sampai setengah bagian. Letakan pada tempat rata dan keluarkan udara dari kantong kirbat. Tutup kirbat es.
6. Bersihkan permukaan kirbat dari air dengan handuk/lap, pasang sarung kirbat.
7. Letakkan kirbat pada daerah yang akan dikompres.
8. Tutup kirbat dengan handuk atau kain plastik.
9. Evaluasi hasil dengan mengukur suhu tubuh klien setelah 15 menit. Perhatikan juga apakah air dalam kirbat telah relatif panas untuk diganti.
10. Setelah selesai, keringkan daerah kompres atau bagian tubuh yang basah dan rapikan alat.
11. Bereskan alat
12. Cuci tangan.

2.4.8 Kompres hangat

Kompres hangat hampir sama dengan pemberian kompres dingin dapat membantu menurunkan suhu tubuh klien yang mengalami demam, kunci utamanya adalah kontak antara tubuh yang mengalami peningkatan suhu tubuh dengan material/benda/zat yang bersuhu hangat ke seluruh permukaan tubuh maupun diatas daerah arteri-arteri besar, diharapkan terjadi peralihan energi panas dari zat yang bersuhu tinggi ke zat yang bersuhu lebih rendah dengan prinsip konduksi . Pada teknik kompres hangat dengan *tepid water sponge* dimana kompres hangat dilakukan dengan mengompres klien pada bagian axilla, leher, lipat paha, lipat siku dan pada lengan (tidak untuk seluruh tubuh karena

akan terjadi vasodilatasi seluruh pembuluh darah tubuh yang akan menyebabkan tekanan darah turun). dengan kain kompres yang dibasahi dengan air bersuhu 26 – 34 °C selama 15 – 30 menit. di harapkan suhu inti tubuh dapat juga turun. Hal tersebut dimungkinkan karena kulit beserta pembuluh – pembuluh darah perifernya berperan sebagai pengatur terbaik bagi keseimbangan pengeluaran panas dari tubuh kita. Di samping itu di permukaan kulit juga mempunyai sensor – sensor yang terhubung langsung ke hipotalamus (Sandra. 2004).

2.4.8.1 kompres hangat kering

Memberikan Kompres Hangat Kering (Botol Air Panas, bantalan Pemanas Elektrik, bantalan Akuatermia, Kemasan Pemanas Disposabel).

Perlengkapan botol air panas:

- a. Botol (kantong) air panas
 - b. Botol air panas dengan tutupnya
 - c. Sarung botol
 - d. Air panas dan sebuah thermometer
 - e. Bengkok
 - f. Sarung tangan
 - g. Baki dan alasnya
 - h. Tempat sampah basah dan kering
 - i. Baskom
 - j. Kom
- Perlengkapan Bantalan Pemanas elektrik
- a. Bantalan elektrik dan pengontrolnya
 - b. Sarung (gunakan bahan yang kedap air jika kemungkinan bagian bawah bantalan akan menjadi lembab)

- c. Pengikat kasa (pilihan)
- d. Bengkok
- e. Sarung tangan
- f. Baki dan alasnya
- g. Tempat sampah basah dan kering
- h. Baskom
- i. Kom

Perengkapan untuk Bantalan Akuatermia

- a. Bantalan
- b. Air Suling
- c. Unit pengontrol
- d. Sarung
- e. Pengikat kasa atau plester (pilihan)
- f. Bengkok
- g. Sarung tangan
- h. Baki dan alasnya
- i. Tempat sampah basah dan kering
- j. Baskom
- k. Kom

Perengkapan untuk Kemasan Pemanas Disposabel

Satu atau dua buah kemasan pemanas *disposable* yang telah dipersiapkan secara komersial.

2.4.8.2 Kompres Hangat Basah (*tapid Water Sponge*)

- a. Tujuan : mengeluarkan panas tubuh yang berlebih dengan media fisik cair dengan suhu 26 – 34 °C selama 15-30 menit. Hangat yang dibasahkan pada kain pengompres yang relatif lebar.
- b. Cara kerja secara ilmiah : mendasarkan pemikiran bahwa didapatkannya sensor-sensor yang tersebar dan bereaksi terhadap panas/dingin di seluruh permukaan (kulit) tubuh, dimana sensor tersebut terhubung dengan sensor di hypothalamus.
- c. Lokasi pengompresan : axila, leher, lengan, lipat paha dan daerah perut serta lipat siku dan patella.
- d. Prosedur pemberian kompres :

Prosedur menempatkan benda cair yang dingin pada bagian tubuh luar.

Alat dan bahan :

- 1) Larutan kompres : air hangat dalam wadahnya.
- 2) Handuk/kain plastik penutup
- 3) Handuk pengering
- 4) Sarung tangan dalam wadahnya
- 5) Baki dan alasnya
- 6) Satu set termometer axillair
- 7) Satu set termometer air
- 8) Kain kompres
- 9) Prosedur
- 10) Beri tahu klien, siapkan alat, pasien dan lingkungan
- 11) Cuci tangan
- 12) Ukur suhu air yang akan dipakai sebagai pengompres

- 13) Ukur suhu tubuh klien
- 14) Basahi kain pengompres dengan air hangat, peras kain supaya tidak terlalu basah
- 15) Letakkan kain pada daerah yang akan dikompres.
- 16) Tutup kain kompres dengan handuk atau kain plastik
- 17) Apabila kain telah kering atau suhu kain menjadi relatif panas, masukkan kembali kain kompres ke dalam cairan kompres dan letakkan kembali di daerah kompres, lakukan berulang-ulang hingga efek yang diharapkan tercapai.
- 18) Evaluasi hasil dengan mengukur suhu tubuh klien setelah 15-30 menit.
- 19) Setelah selesai, keringkan daerah kompres atau bagian tubuh yang basah dan rapikan alat.
- 20) Cuci tangan.

2.5 Kompres cuka efektif menurunkan demam.

dr. Fathia Attia Mohammed dan Elsayeda Ibrahim Ahmed tahun 2012 pada *International Journal of Science Keperawatan*, Vol 2 nomor 4, 2012, hlm 38-48. Doi 10.5923/j.nursing.20120204.03. kompres cuka lebih cepat menurunkan suhu tubuh dari pada air dingin ataupun air dingin + cuka, perbandingan 0,5 : 0,5 untuk kompres menurunkan demam. Area tubuh yang diberi kompres adalah: axila, leher, lengan, daerah perut, lipat paha dan lipat siku serta lipat lutut. Observasi di lakukan 1 jam pertama dan 2 jam.

2.6 Artikel dan jurnal tentang cuka

no	Topik Penelitian	Peneliti / publikasi alamat	Hasil
1	Vinegar as an antimicrobial agent	Diposkan oleh sicielo Journal of Applied Oral	Cuka sebagai anti mikroba.

<p>for control of Candida spp. in complete denture wearers</p>	<p>Science <i>Print version</i> ISSN 1678- 7757 J. Appl. Oral Sci. vol.16 no.6 Bauru N ov./Dec. 2008 http://dx.doi.org/10.1590/ S1678- 77572008000600006 htt p://www.scielo.br/scielo. php?script=sci_arttext&p id=S1678- 77572008000600006</p>	
<p>2 Mengurangi asam urat menggunakan cuka apel.</p>	<p>http://cukaapel.tetesblog. wordpress.com http://cukaapel.tetesblog. wordpress.com/2012/12/ 19/mengurangi-asam- urat-dalam-tubuh-anda- menggunakan-cuka- apel/</p>	<p>Pendapat Para Ahli, Dari hasil penelitian yang dilakukan dr. Jarvis dari Amerika, menyimpulkan bahwa Cuka Apel mengandung zat pectin yang berfungsi untuk mengikis lapisan lemak pada pembuluh darah, menurunkan kadar kolesterol jahat, menstabilkan PH darah, serta menurunkan kadar gula. Pectin inilah yang menyebabkan Cuka Apel SANGAT BAIK untuk mengatasi masalah Asam Urut</p>
<p>3 Cuka melawan bakteri. Sebagai desinfektan</p>	<p>http://jurnalbogor.co/?p= 35616</p>	<p>Mikobakteri dikenal sebagai penyebab TB dan lepra, namun mikobakteri lain juga umum di lingkungan, bahkan di air keran, dan resisten terhadap desinfektan,” ujar penulis studi senior Howard Takiff dari Institut Ilmu Investigasi di Caracas, Venezuela</p>
<p>4 Cuka alami pengganti bahan kimia berbahaya</p>	<p>http://taeminwiwit.wordpr ess.com/2013/06/12/jurn al-asam-cuka-alami- pengganti-bahan-kimia- berbahaya/</p>	<p>(1) Terdapat pengaruh positif terhadap penggunanya karena tergolong bahan yang alami; (2) Terdapat manfaat lain sebagai pengganti bahan kimia berbahaya sebagai pembersih dan pemutih perabot rumah tangga; (3) Sebagai obat serba guna.</p>



5	asam cuka untuk menurunkan kandungan logam berat cadmium dalam daging kerang bulu	1) Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) Unair 2) Dosen di Bagian Kesehatan Lingkungan FKM Unair http://journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-1-2-03.pdf	Perendaman dalam larutan asam cuka 25 % ataupun 25 % minimal selama 1 jam efektif untuk menurunkan kandungan logam berat Cadmium dalam daging Kerang Bulu, walaupun belum dapat menurunkan sampai dibawah ambang batas yang direkomendasikan
6	Menetralkan bakteri E Coli pencernaan Anda	http://www.merdeka.com/sehat/6-	The Journal of Food Protection menemukan bahwa cuka apel bisa menetralkan bakteri E Coli dalam tubuh dan tidak membunuhnya. Sebab bakteri ini pun bisa bermanfaat untuk kesehatan pencer
7	Apple cider vinegar dan kesehatan	oleh Joy Manning WebMD Feature Diulas oleh <u>Elaine Magee, MPH, RD</u> 2014 http://www.webmd.com/diet/features/apple-cider-vinegar-and-health	Menurunkan kolesterol Dalam penelitian yang dipublikasikan di Journal of Membrane Biology Menurunkan berat badan Menurut penelitian di European Journal of Clinical Nutrition. Cuka apel mengandung nutrisi asam chlorogenic yang membantu mencegah menumpuknya kolesterol jahat dalam tubuh. Mengurangi bakteri di gigi Sebuah penelitian yang diterbitkan dalam jurnal Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics Mampu membersihkan kutil. kata Chicago ahli gizi Debbie Davis, RD. Menurunkan berat badan.
8	Microbial Production of Vinegar (Sour wine) by using	Review Jurnal Internasional "Pembuatan Asam	.Cuka aman untuk makanan atau konsumsi. pH setelah fermentasi paling



	Various Fruits	Asetat dengan Metode Lambat, <i>Slow Method</i> By . Roy Pasaribu https://id.scribd.com/doc/241882267/Review-Jurnal .	tinggi pada air kelapa, keasaman titrasi paling tinggi pada buah sawo, kandungan alkohol tidak terdapat pada semua buah, fenol terdapat pada buah pisang dan sawo, tannin terdapat pada pisang, nanas, sawo & air kelapa, dan flavonoid tidak terdapat pada semua buah.
9	Study of the polyphenolic composition antioxidant activity of new sherry vinegar-derived products	By maceration with fruits Journal of Agricultural and food chemistry. 58 (22), 11814-11820. DOI;10.1021/jf1029493	Cuka sebagai Antioxidant
10	Effectiveness of lemon juice, vinegar and their mixture in the elimination of <i>Salmonella typhimurium</i> on carrots (<i>Daucus carota</i> L.)	Ilkin Yucel Sengun, Mehmet Karapinar Food Engineering Department, Engineering Faculty, Ege University, 35100 Bornova, Izmir, Turkey	Jus lemon, cuka dan campuran jus lemon dan cuka (1: 1) diuji untuk efektivitas mereka dalam mengurangi jumlah dari diinokulasi <i>Salmonella typhimurium</i> (sekitar 6 dan 3 log cfu / g) pada wortel. Pengobatan sampel wortel dengan cuka sari lemon sendirian untuk waktu eksposur yang berbeda (0, 15, 30 dan 60 menit) menyebabkan penurunan yang signifikan berkisar antara 0,79-3,95 dan 1,57-3,58 log cfu / g, masing-masing, sedangkan jumlah patogen berkurang menjadi tingkat tidak terdeteksi setelah 30 menit pengobatan dengan kombinasi cuka sari lemon digunakan.
11	Pathway to peradangan karagenan-diinduksi dalam kaki belakang dari tikus	Vinegar R, Truax JF, Selph JL, Johnston PR, Venable AL, McKenzie KK Federation Proceedings [1987, 46(1):118-126]	AACoIs mengurangi pembentukan edema dan hiperalgesia. Metabolisme asam arakidonat oleh neutrofil berspekulasi untuk menghasilkan mediator inflamasi fagosit (PI) edema dan hiperalgesia. Fungsi monosit dikaitkan dengan

			<p>penghentian pembentukan edema PI dan fagositosis neutrofil dan puing-puing selular. Interleukin 1 berspekulasi untuk menengahi kepatuhan neutrofil pada endotel kulit terluka</p>
12	Harmful misuse of white vinegar in a wrong combination	<p>Basavraj S Nagoba¹, Namdev M Suryawanshi¹ and Sohan P Selkar² Article first published online: 8 OCT 2014 DOI: 10.1111/iwj.12380</p>	<p>Asam asetat 1%-5% mampu membersihkan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> yang meyerang kulit atau luka.</p>
13	Antioxidant activities of aged oat vinegar in vitro and in mouse serum and liver.	<p>Publication: Journal of the science of food and agriculture Publication Date: 2010 Study Author(s): Qiu, Ju;Ren, Changzhong;Fan, Junfeng;Li, Zaigui; Institution: College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Haidian, Beijing 100083, China. Shortcut link to this study: http://science.naturalnews.com/pubmed/20564418.htm</p>	<p>cuka Oat diwujudkan aktivitas antioksidan sama dengan vitamin E in vivo.</p>
14	Using Vinegar for Water Disinfection or Drinking Water	<p>Free Encyclopedia of - online encyclopedia of building & environmental inspection, testing, diagnosis, repair, & problem prevention advice</p>	<p>Using Vinegar for Water Disinfection or Drinking Water Purification Effectiveness of Vinegar as a Water Sterilizer How to Hydrogen Peroxide or Vinegar to Purify or Sterilize Drinking Water for Emergency Use</p>

