

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

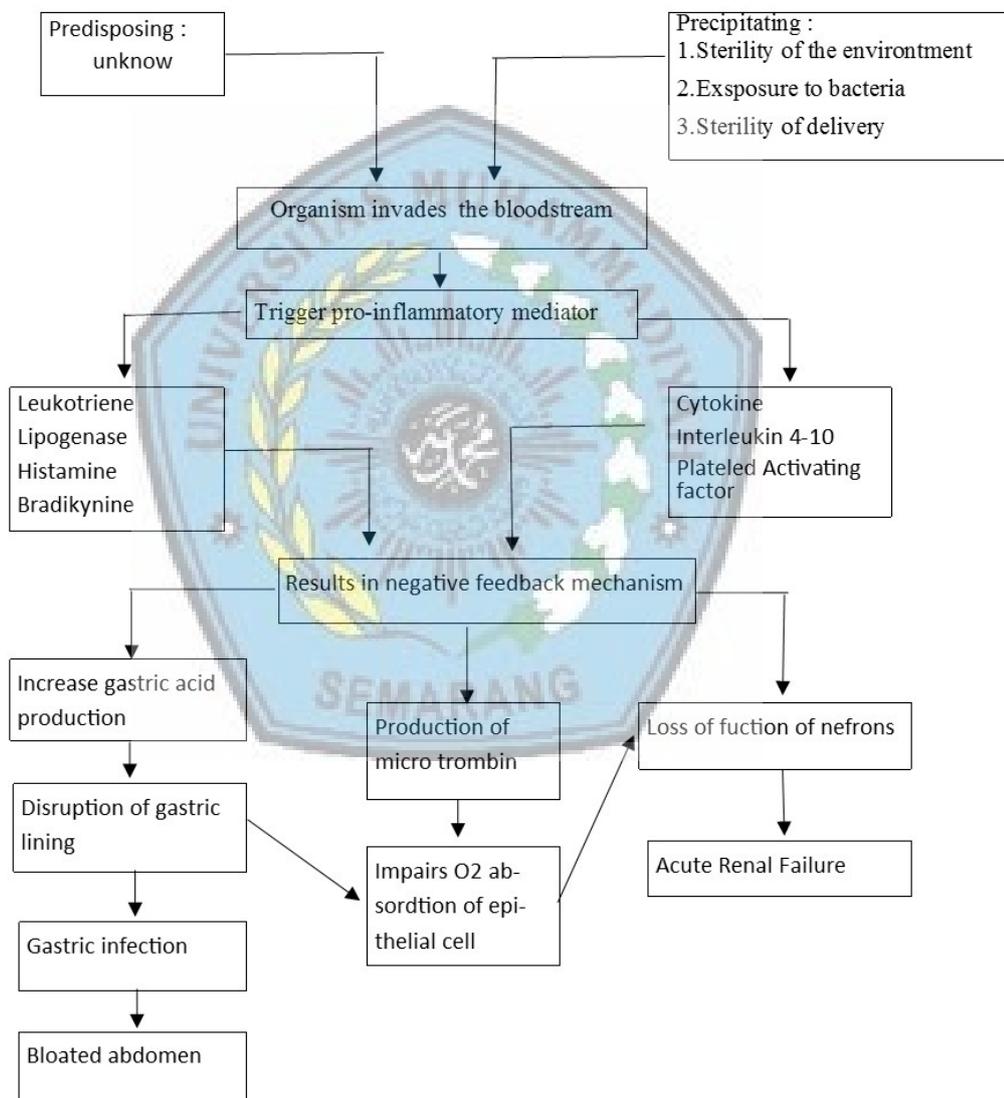
#### A. Sepsis

##### 1. Pengertian

Sepsis adalah kondisi dimana bakteri menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah dengan kondisi infeksi yang sangat berat, bisa menyebabkan organ-organ tubuh gagal berfungsi dan berujung pada kematian (Purnama, 2014). Sepsis adalah kumpulan gejala sebagai manifestasi respons sistemik terhadap infeksi. Respons inflamasi sistemik adalah keadaan yang melatarbelakangi sindrom sepsis. Respons ini tidak hanya disebabkan oleh adanya bakteremia, tetapi juga oleh sebab-sebab lain. Oleh karena itu kerusakan dan disfungsi organ bukanlah disebabkan oleh infeksinya, tetapi juga respons tubuh terhadap infeksi dan beberapa kondisi lain yang mengakibatkan kerusakan-kerusakan pada sindrom sepsis tersebut. Pada keadaan normal, respons ini dapat diadaptasi, tapi pada sepsis respons tersebut menjadi berbahaya (Bakta & Suastika, 2012).

Contoh dari pengertian di atas adalah reaksi dari mediator *leukotrine* dan PAF ( *Platelet Activating Factor* ) adalah untuk merangsang neutrofil yang mengadakan agregasi disekitar sumber pelepas mediator ini. Akibatnya akan meningkatkan kemampuan neutrofil untuk membunuh bakteri yang difagositosis. Normalnya hal ini sangat menguntungkan, tapi pada keadaan sepsis sebagian dari molekul reaktif ini akan dilepaskan

langsung pada sel endotel permukaan. Hal ini merupakan salah satu penyebab dari kerusakan endotel yang khas terjadi pada sepsis, dan berakibat kerusakan organ. Banyak mediator yang ditemukan berperan dalam pathogenesis sepsis dengan efek yang berbeda-beda (Bakta & Suastika, 2012).



**Gambar 2.1**  
**Pathways Sepsis**

## 2. Manifestasi Klinis

Demam dan menggigil merupakan gejala yang sering ditemukan pada kasus dengan sepsis. Gejala atau tanda yang terjadi juga berhubungan dengan lokasi penyebab sepsis. Penilaian klinis perlu mencakup pemeriksaan fungsi organ vital, termasuk (Davey, 2011):

- a. Jantung dan sistem kardiovaskular, meliputi pemeriksaan suhu, tekanan darah vena dan arteri.
- b. Perfusi perifer, pasien terasa hangat dan mengalami vasodilatasi pada awalnya, namun saat terjadi syok septik refrakter yang sangat berat, pasien menjadi dingin dan perfusinya buruk.
- c. Status mental, *confusion* sering terjadi terutama pada manula.
- d. Ginjal, seberapa baik laju filtrasi glomerulus (GFR), kateterisasi saluran kemih harus dilakukan untuk mengukur *output* urin tiap jam untuk mendapatkan gambaran fungsi ginjal.
- e. Fungsi paru, diukur dari laju pernapasan, oksigenasi, dan perbedaan O<sub>2</sub> alveoli-arteri (dari analisis gas darah arteri). Semuanya harus sering diperiksa, dan apabila terdapat penurunan fungsi paru, maka pasien perlu mendapatkan bantuan ventilasi mekanis.
- f. Perfusi organ vital, yang terlihat dari hipoksia jaringan, asidemia gas darah arteri dan kadar laktat.
- g. Fungsi hemostatik, diperiksa secara klinis dengan mencari ada atau tidaknya memar-memar, perdarahan spontan (misal pada tempat-tempat

pungsi vena, menimbulkan dugaan adanya kegagalan sistem hemostatik, yang membutuhkan tambahan produk darah.

Menurut (Muttaqin, 2010), pada pasien syok sepsis sering ditemukan edema paru, sehingga diperkirakan insufisiensi paru pascatrauma merupakan sebagai faktor penyebab, kecuali pada luka bakar, lesi intrakranial, atau kontusio paru. Septikemia karena basil gram negatif infeksi ekstrapulmonal merupakan faktor penyebab penting edema paru karena peningkatan permeabilitas kapiler paru. Edema paru difus dapat terjadi tanpa multiplikasi aktif mikroorganisme dalam paru. Bakta & Suastika (2012) mengatakan bahwa penyebab dasar sepsis dan syok septik yang paling sering adalah infeksi bakteri. Sebelum pemakaian anti biotik meluas, penyebab tersering adalah bakteri gram positif terutama dari jenis streptokokus dan stafilokokus. Akan tetapi setelah anti biotik berspektrum luas mulai tersedia, maka sepsis sering muncul sebagai akibat infeksi nosokomial oleh bakteri gram negatif, sehingga sekarang ini jumlah sepsis yang disebabkan oleh gram positif dan negatif hampir sama.

Serum *Procalsionin* diproduksi di sel C kelenjar Tyroid, merupakan *prekursor kalsitonin*. Protease secara spesifik membelah serum prokalsitonin menjadi calcitonin, catacalcine dan residu N-terminal. Biasanya serum Procalsitonin dibelah dan tidak ada yang dilepaskan kedalam aliran darah. Tingkat serum *Procalsitonin* tidak terdeteksi ( $< 0,1$  ng/ml.). Tingkat serum *Prokalsitonin* dapat meningkat lebih dari 100 ng/ml selama infeksi berat dengan manifestasi sistemik. Pada kondisi ini,

serum prokalsitonin mungkin diproduksi oleh jaringan ekstra Thyroid. Pada saat terjadi sepsis Prokalsionin berfungsi menghambat Prostaglandin dan sintesis tromboksan ( Sudhir et al, 2011 )

### 3. Tahapan perkembangan sepsis

Menurut Reinhart & Eyrich (2015), sepsis berkembang dalam tiga tahap, yaitu:

- a. *Uncomplicated sepsis*, disebabkan oleh infeksi, seperti flu atau abses gigi. Hal ini sangat umum dan biasanya tidak memerlukan perawatan rumah sakit.
- b. Sepsis berat, terjadi ketika respons tubuh terhadap infeksi sudah mulai mengganggu fungsi organ-organ vital, seperti jantung, ginjal, paru-paru atau hati.
- c. Syok septik, terjadi pada kasus sepsis yang parah, ketika tekanan darah turun ke tingkat yang sangat rendah dan menyebabkan organ vital tidak mendapatkan oksigen yang cukup.

Jika tidak diobati, sepsis dapat berkembang dari *uncomplicated sepsis* ke syok septik dan akhirnya dapat menyebabkan kegagalan organ multiple dan kematian.

## B. Hipertermi

### 1. Pengertian

Hipertermi atau demam adalah kondisi saat suhu tubuh diatas 38°C. Meskipun merupakan gejala penyakit tertentu, pada umumnya demam

menunjukkan bahwa tubuh sedang melawan infeksi. saat melawan infeksi, ada zat dalam tubuh yang meningkatkan produksi panas sekaligus menahan pelepasan panas, sehingga menyebabkan demam (Sugani & Priandarini, 2010). Suhu tubuh adalah cerminan dari keseimbangan antara produksi dan pelepasan panas, keseimbangan ini diatur oleh pengatur suhu (*termostat*) yang terdapat di otak (hipotalamus). Pada orang normal thermostat diatur pada suhu 36,5°C-37,2°C (Hartanto, 2010). Demam pada umumnya diartikan suhu tubuh di atas 37,2°C (Nelwan, 2012). Demam didefinisikan sebagai suatu bentuk sistem pertahanan nonspesifik yang menyebabkan perubahan mekanisme pengaturan suhu tubuh yang mengakibatkan kenaikan suhu tubuh diatas variasi sirkadian yang normal sebagai akibat dari perubahan pusat termoregulasi yang terletak dalam hipotalamus anterior. Suhu tubuh normal dapat dipertahankan pada perubahan suhu lingkungan, karena adanya kemampuan pada pusat termoregulasi untuk mengatur keseimbangan antara panas yang diproduksi oleh jaringan, khususnya oleh otot dan hepar, dengan panas yang hilang. Mekanisme kehilangan panas yang penting adalah vasodilatasi dan berkeringat. Berkeringat terutama menonjol saat demam mulai turun (Dinarello & Gelfrand, 2010; Wilmana & Gan, 2009; Ganong, 2012).

Demam yang berarti temperature tubuh di atas batas normal, dapat disebabkan oleh kelainan di dalam otak sendiri atau oleh bahan-bahan toksik yang mempengaruhi pusat pengaturan suhu (Guyton, 2008). Terdapat perbedaan antara pengukuran suhu di aksilla dan oral maupun rektum.

Dalam keadaan biasa perbedaan ini berkisar sekitar 0,5°C, suhu rectal lebih tinggi daripada suhu oral (Nelwan, 2012).

## 2. Tanda dan Gejala

Menurut Sugani & Priandarini (2010) gejala hipertermi meliputi menggigil, panas dan dingin bergantian, lemas, berkeringat, dan wajah kelihatan merah. Menurut Rubenstein (2009), pada saat terjadi demam, gejala klinis yang timbul bervariasi tergantung pada fase demam meliputi:

### a. Fase 1 awal (dingin/ menggigil), tanda dan gejala meliputi:

- 1) Peningkatan denyut jantung
- 2) Peningkatan laju dan kedalaman pernapasan
- 3) Mengigil akibat tegangan dan kontraksi otot
- 4) Peningkatan suhu tubuh
- 5) Pengeluaran keringat berlebih
- 6) Rambut pada kulit berdiri
- 7) Kulit pucat dan dingin akibat vasokonstriksi pembuluh darah

### b. Fase 2 ( proses demam), tanda dan gejala meliputi:

- 1) Proses menggigil lenyap
- 2) Kulit terasa hangat/ panas
- 3) Merasa tidak panas/ dingin
- 4) Peningkatan nadi
- 5) Peningkatan rasa haus
- 6) Dehidrasi
- 7) Kelemahan

- 8) Kehilangan nafsu makan (jika demam meningkat)
  - 9) Nyeri pada otot akibat katabolisme protein.
- c. Fase 3 (pemulihan), tanda dan gejala meliputi:
- 1) Kulit tampak merah dan hangat
  - 2) Berkeringat
  - 3) Mengigil ringan
  - 4) Kemungkinan mengalami dehidrasi

### 3. Etiologi

Hipertermi merupakan gejala dari berbagai penyakit yang lebih serius seperti influenza, HIV, malaria, demam berdarah, demam tifoid, gastroenteritis, bahkan kanker. Hipertermi juga mengindikasikan adanya gangguan pada pusat regulasi suhu sentral seperti *heat stroke* (pingsan karena udara panas), perdarahan otak, koma, dan kondisi tubuh yang terpapar panas, disertai gangguan keseimbangan cairan tubuh, serta seseorang yang alergi terhadap obat-obatan seperti antibiotik dan antihistamin juga dapat mengalami demam (Sugani & Priandarini, 2010).

Demam dapat disebabkan oleh faktor infeksi dan non infeksi. Beberapa penyebab demam dari infeksi meliputi infeksi dari virus, jamur, parasit maupun bakteri. Penyebab demam non infeksi bisa dari faktor lingkungan seperti lingkungan yang padat dan dapat memicu timbulnya stres ataupun pengeluaran panas berlebihan dalam tubuh (Guyton, 2008). Secara umum, demam dapat disebabkan oleh karena produksi zat pirogen (eksogen atau endogen) yang secara langsung akan mengubah titik ambang

suhu hipotalamus, sehingga menghasilkan pembentukan panas dan konservasi panas (Behrman, 2010).

#### 4. Jenis Demam

Menurut Nelwan (2012), terdapat beberapa tipe demam yang mungkin dijumpai, antara lain:

- a. Demam septik, suhu tubuh berangsur naik ke tingkat yang tinggi sekali pada malam hari dan turun kembali ke tingkat di atas normal pada pagi hari. Demam sering disertai keluhan menggigil dan berkeringat. Bila demam yang tinggi tersebut turun ke tingkat yang normal dinamakan juga demam hektik.
- b. Demam remiten, suhu tubuh dapat turun setiap hari tetapi tidak pernah mencapai suhu normal. Perbedaan suhu yang mungkin tercatat dapat mencapai dua derajat dan tidak sebesar perbedaan suhu yang dicatat pada demam septik.
- c. Demam intermiten, suhu tubuh turun ke tingkat yang normal selama beberapa jam dalam satu hari. Bila demam seperti ini terjadi dua hari sekali disebut tersiana dan bila terjadi dua hari bebas demam diantara dua serangan demam disebut kuartana.
- d. Demam kontinyu, demam tipe kontinyu variasi suhu sepanjang hari tidak berbeda lebih dari satu derajat.
- e. Demam siklik, terjadi kenaikan suhu tubuh selama beberapa hari yang diikuti oleh periode bebas demam untuk beberapa hari yang kemudian diikuti oleh kenaikan suhu seperti semula.

## 5. Konsep Pengelolaan Demam

Demam merupakan respon fisiologis normal dalam tubuh oleh karena terjadi perubahan nilai *set point* di hipotalamus. Demam pada prinsipnya dapat menguntungkan dan merugikan. Demam merupakan mekanisme pertahanan tubuh untuk meningkatkan daya fagositosis sehingga viabilitas kuman mengalami penurunan, tetapi demam juga dapat merugikan dan mengakibatkan gelisah, nafsu makan menurun, tidurnya terganggu serta bila demam berat bisa menimbulkan syok dan kejang demam (Kania, 2013).

Penatalaksanaan demam pada umumnya bertujuan untuk menurunkan suhu tubuh yang terlalu tinggi ke dalam batas suhu tubuh normal dan bukan untuk menghilangkan demam. Penatalaksanaannya terdiri dari dua prinsip yaitu pemberian terapi farmakologi dan non farmakologi. Adapun prinsip pemberian pengobatan farmakologi pada intinya yaitu pemberian obat antipiretik, obat anti inflamasi, dan analgesik yang terdiri dari golongan serta memiliki susunan kimia yang berbeda.

Tujuan pemberian obat tersebut yaitu untuk menurunkan *set point* hipotalamus melalui pencegahan pembentukan prostaglandin dengan cara menghambat enzim cyclooxygenase (Kania, 2013). Parasetamol atau asetaminofen merupakan analgetik antipiretik yang populer dan banyak digunakan di Indonesia dalam bentuk sediaan tunggal maupun kombinasi (Siswandono, 2010). Di Indonesia, parasetamol tersedia sebagai obat bebas. Parasetamol merupakan metabolit fenasetin yang mempunyai efek

antipiretik yang sama. Dalam dosis yang sama, parasetamol mempunyai efek analgesik dan antipiretik sebanding dengan aspirin, namun efek anti inflamasinya sangat lemah (Katzung,2009). Pada umumnya parasetamol dianggap sebagai zat antinyeri yang paling aman, juga untuk swamedikasi (Tjay dan Rahardja, 2009).

Reaksi alergi terhadap parasetamol jarang terjadi, manifestasinya berupa eritem atau urtikaria dan gejala yang lebih berat berupa demam dan lesi pada mukosa (Freddy, 2007). Pada dosis terapi, kadang-kadang timbul peningkatan ringan enzim hati dalam darah tanpa disertai ikterus, keadaan ini reversibel bila obat dihentikan. Pada penggunaan kronis dari 3-4 g sehari dapat terjadi kerusakan hati, pada dosis di atas 6 g mengakibatkan nekrose hati yang tidak reversibel (Tjay dan Rahardja, 2009).

Kedua adalah terapi non farmakologi meliputi pemberian cairan yang cukup untuk mencegah dehidrasi, memakai pakaian yang mudah menyerap keringat dan memberikan kompres dingin sehingga *set point* akan tercapai dan kembali ke batas suhu tubuh inti yang normal.

## C. Kompres Dingin

### 1. Pengertian

Menurut Asmadi (2008), suhu tubuh yang optimal sangat penting untuk kehidupan sel supaya dapat berfungsi secara efektif. Perubahan suhu tubuh yang ekstrem dapat membahayakan bagi tubuh. Oleh karena itu, perawat harus berusaha untuk dapat memelihara suhu tubuh klien agar tetap

normal salah satunya dengan kompres dingin. Kompres adalah metode pemeliharaan suhu tubuh dengan menggunakan cairan atau alat yang dapat menimbulkan hangat atau dingin. Kompres dingin dilakukan untuk memenuhi kebutuhan rasa nyaman, menurunkan suhu tubuh, mengurangi rasa nyeri, mencegah edema, dan mengontrol peredaran darah dengan meningkatkan vasokonstriksi (Uliyah & Hidayat, 2008). Kompres dingin bertujuan untuk menurunkan suhu tubuh, mencegah peradangan meluas, mengurangi kongesti, mengurangi perdarahan setempat, dan mengurangi rasa sakit pada suatu daerah setempat (Asmadi, 2008).

## 2. Mekanisme Pertukaran Panas

Mekanisme pertukaran gas / panas menurut Sherwood (2013), meliputi:

- a. Radiasi, adalah perpindahan panas dari benda yang lebih panas ke yang lebih dingin dalam bentuk gelombang elektromagnetik (gelombang panas) yang berjalan melalui ruang. Contohnya kita melepas baju atau selimut.
- b. Konduksi, adalah perpindahan panas dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin dengan cara kontak langsung. Panas dipindahkan melalui gerakan energi termal dari molekul ke molekul di dekatnya. Contohnya memberikan kompres es.
- c. Konveksi, perpindahan panas karena gerakan udara. Udara dingin dihangatkan oleh tubuh melalui konduksi bergerak keatas dan diganti

oleh udara yang lebih dingin. Contohnya kipas angin, AC dan pendingin udara.

- d. Evaporasi, perpindahan energi panas ketika cairan berubah menjadi gas.  
Contohnya: berkeringat.

### 3. Cara Pemberian Kompres Dingin

Menurut Asmadi (2008), kompres dingin dengan air es yang harus dipersiapkan adalah:

- a. Kom kecil berisi air es
- b. Perlak pengalas
- c. Beberapa buah waslap atau kain kasa dengan ukuran tertentu
- d. Sampiran bila perlu

Prosedur:

- a. Dekatkan alat-alat ke klien
- b. Pasang sampiran bila perlu
- c. Cuci tangan
- d. Pasang pengalas pada area yang akan dikompres
- e. Masukkan waslap atau kain kasa ke dalam air es lalu diperas sampai lembab
- f. Letakkan waslap atau kain kasa tersebut pada area yang dikompres
- g. Ganti waslap/ kain kasa tiap kali dengan waslap/ kain kasa yang sudah terendam dalam air es.
- h. Diulang sampai suhu tubuh turun
- i. Rapikan klien dan bereskan alat-alat bila perasat ini telah selesai

- j. Cuci tangan
- k. Dokumentasikan

Hal yang perlu diperhatikan:

- a. Bila suhu tubuh  $39^{\circ}\text{C}$  atau lebih, tempat kompres dilipat pada paha dan ketiak
- b. Pada pemberian kompres di lipat paha, selimut diangkat dan dipasang busur selimut di atas dada dan perut klien agar sprengi atas tidak basah.

#### **D. Blower**

Blower atau juga disebut dengan kompresor dinamik dibutuhkan dalam suatu ventilasi atau ketika udara itu sendiri merupakan satu komponen dari suatu proses (Paar, 2013). Tekanan pada aplikasi ini cukup rendah (paling tinggi beberapa bar) dan tidak dibutuhkan kompresor perpindahan positif. Udara bervolume besar bertekanan rendah biasanya dapat dihasilkan oleh blower. Blower dapat dibagi jenisnya menjadi jenis sentrifugal atau jenis aksial. Blower jenis sentrifugal menarik udara ke dalam, kemudian melemparkannya keluar dengan gaya sentrifugal. Suatu kecepatan putaran poros yang tinggi dibutuhkan dan volume untuk memasok rasio daya lebih rendah dari setiap jenis kompresor lain (Paar, 2013).

Kompresor aksial terdiri dari sekumpulan bilah kipas yang berputar. Kompresor ini menghasilkan udara yang volumenya sangat besar tetapi tekanannya rendah (kurang dari satu bar). Kompresor aksial terutama digunakan untuk ventilasi, pembakaran, dan udara proses. Tekanan keluaran

kedua jenis blower ini dapat diangkat oleh kompresor multistage dengan pendinginan antara tahapan-tahapan. Penampang diffuser mereduksi kecepatan masuk udara ke tahap berikutnya dan dengan demikian mengubah kinetic udara menjadi energi tekanan. Kompresor perpindahan positif menggunakan minyak untuk melumasi bagian-bagian mesin yang berdekatan dan untuk mempertahankan *seal* udara. Kompresor dinamik tidak mempunyai kebutuhan semacam itu, sehingga udara yang dihantarkan sangat bersih (Paar, 2013).



Gambar 2.2

Blower jenis sentrifugal dan aksial

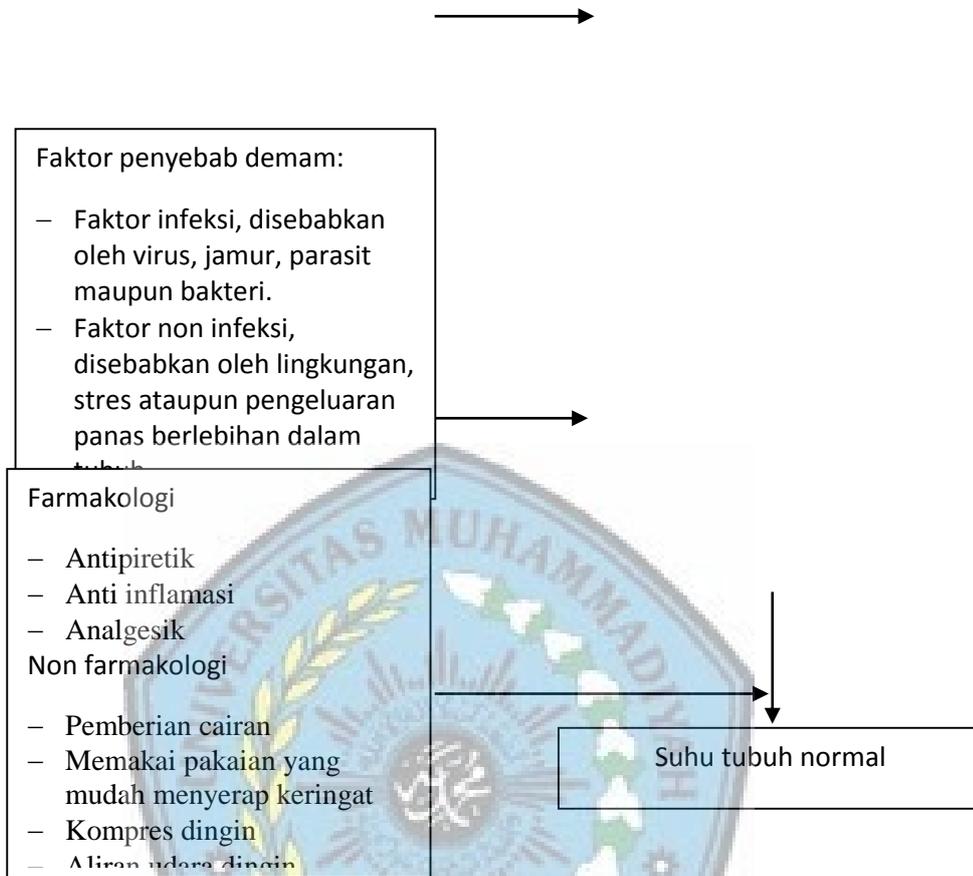
### E. Kerangka Teori

Faktor penyebab sepsis:

- Bakteri gram positif
- Bakteri gram negatif
- Kerusakan organ

Sepsis, meliputi:

- *Uncomplicated sepsis*
- Sepsis berat
- Syok septik

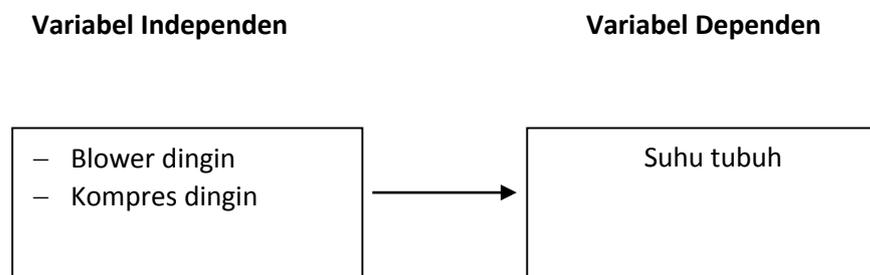


Skema 2.1

Kerangka Teori

(Sumber: Bakta & Suastika, 2012; Reinhart & Eyrich, 2015;

F. Kerangka konsep



Skema 2.2

Kerangka Konsep

G. Va

Variabel penelitian adalah ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok yang lain (Nursalam, 2008). Variabel dalam penelitian ini ada dua variabel yaitu:

1. Variabel independen yaitu aliran udara dingin dan kompres dingin
2. Variabel dependen yaitu suhu tubuh

#### **H. Hipotesa penelitian**

Hipotesa yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

Ha : Ada pengaruh kombinasi kompres dingin dan aliran udara dingin terhadap penurunan suhu tubuh pada pasien sepsis dengan hipertermi di Ruang ICU RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Ho : Tidak ada pengaruh kombinasi kompres dingin dan aliran udara dingin terhadap penurunan suhu tubuh pada pasien sepsis dengan hipertermi di Ruang ICU RSUP Dr. Kariadi Semarang