

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Asma

2.1.1. Pengertian asma

Asma adalah penyakit jalan nafas obstruktif intermiten, reversible dimana trakea dan bronki berespon dalam secara hiperaktif terhadap stimulasi tertentu (Smeltzer, Suzanne C, 2002) dalam (Andra Saferi Wijaya & Yessie Mariza Putri, 2013).

Asma adalah penyakit inflamasi kronik pada jalan napas yang dikarakteristikkan dengan hiperresponsivitas, edema mukosa, dan produksi mukus. Inflamasi ini pada akhirnya berkembang menjadi episode gejala asma yang berulang: batuk, sesak dada, mengi, dan disspnea (Smeltzer, Susan C. (2015).

Asma adalah suatu keadaan dimana saluran nafas mengalami penyempitan karena hiperaktivitas terhadap rangsangan tertentu, yang menyebabkan peradangan; penyempitan ini bersifat berulang namun reversible, dan diantara episode penyempitan bronkus tersebut terdapat keadaan ventilasi yang lebih normal (Sylvia A. Price) dalam (Amin Huda Nurarif & Hardhi Kusuma, 2015).

2.1.2. Asma dibedakan jadi dua jenis, yakni:

2.1.2.1. Asma bronchial

Penderita asma bronchial, hipersensitif dan hiperaktif terhadap rangsangan dari luar, seperti debu rumah, bulu binatang, asap, dan bahan lain penyebab alergi. Gejala kemunculannya sangat mendadak, sehingga gangguan asma datang secara tiba-tiba. Jika tidak mendapatkan pertolongan secepatnya, risiko kematian bisa datang. Gangguan asma bronchial juga bisa muncul lantaran adanya radang yang

mengakibatkan penyempitan saluran pernapasan bagian bawah. Penyempitan ini akibat berkerutnya otot polos saluran pernapasan, pembengkakan selaput lendir, dan pembentukan timbunan lendir yang berlebihan.

2.1.2.2. Asma kardial

Asma yang timbul akibat adanya kelainan jantung. Gejala asma kardial biasanya terjadi pada malam hari, disertai sesak napas yang hebat. Kejadian ini disebut nocturnal paroxymul dyspnea. Biasanya terjadi pada saat penderita sedang tidur (Amin Huda Nurarif & Hardhi Kusuma, 2015)

2.1.3. Menurut Mc Connel dan Holgate asma dibedakan menjadi: (Sudoyo Aru) dalam (Amin Huda Nurarif & Hardhi Kusuma, 2015).

2.1.3.1. Asma ekstrinsik: munculnya pada waktu kanak-kanak

2.1.3.2. Asma intrinsic: ditemukan tanda-tanda reaksi hipersensitivitas terhadap allergen.

2.1.3.3. Asma yang berkaitan dengan penyakit paru obstruksi kronik.

2.1.4. Derajat asma

Pembagian derajat asma menurut GINA (Global Intiative Forr Asthma):

2.1.4.1. Intermitten

Gejala kurang dari 1 kali/minggu dan serangan singkat.

2.1.4.2. Persisten ringan

Gejala lebih dari 1 kali/minggu tapi kurang dari 1 kali/hari.

2.1.4.3. Persisten sedang

Gejala terjadi setiap hari

2.1.4.4. Persisten berat

Gejala terjadi setiap hari dan serangan sering terjadi.

Pembagian derajat asma menurut Phelan dkk sebagai berikut:

2.1.4.5. Asma episodic jarang

Ditandai oleh adanya episode <1x tiap 4-6 minggu, mengi setelah aktivitas berat.

2.1.4.6. Asma episodic sering

Ditandai oleh frekuensi serangan yang lebih sering dan timbul mengi pada aktivitas sedang. Gejala kurang dari 1x/minggu.

2.1.4.7. Asma persisten

Ditandai oleh seringnya episode akut, mengi pada aktivitas ringan terjadi lebih dari 3x/minggu.

2.1.5. Etiologi

Obstruksi jalan nafas pada asma disebabkan oleh:

2.1.5.1. Kontraksi otot sekitar bronkus sehingga terjadi penyempitan nafas.

2.1.5.2. Pembengkakan membrane bronkus.

2.1.5.3. Bronkus terisi oleh mucus yang kental.

Factor predisposisi:

2.1.5.4. Genetic

Diturunkannya bakat alergi dari keluarga dekat, meski belum diketahui bagaimana penurunannya dengan jelas. Karena adanya bakat alergi ini penderita sangat mudah terkena asma apabila dia terpapar dengan factor pencetus.

Factor pencetus:

2.1.5.5. Alergen

Adalah suatu bahan penyebab alergi. Dimana ini dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. Inhalan, yang masuk melalui saluran pernafasan. (debu, bulu binatang, serbuk bunga, bakteri, polusi).
- b. Ingestan, yang masuk melalui mulut. (makanan dan obat-obatan).

c. Kontak, yang masuk melalui kontak dengan kulit, perhiasan, logam dan jam tangan).

2.1.5.6. Perubahan cuaca

Cuaca lembab dan hawa yang dingin sering mempengaruhi asma, perubahan cuaca menjadi pemicu serangan asma. Kadang serangan berhubungan asma seperti: musim hujan, musim bunga, musim kemarau. Hal ini berhubungan dengan angina, serbuk bunga dan debu.

2.1.5.7. Lingkungan kerja

Mempunyai hubungan langsung dengan sebab terjadinya asma, hal ini berkaitan dengan dimana dia bekerja. Misalnya orang yang bekerja di pabrik kayu, polisi lalu lintas. Gejala ini membalik pada waktu libur atau cuti.

2.1.5.8. Olahraga

Sebagian besar penderita akan mendapat serangan asma apabila sedang bekerja dengan berat/aktivitas berat. Serangan asma karena aktivitas biasanya segera setelah aktivitas selesai. Lari cepat paling mudah menimbulkan serangan asma.

2.1.5.9. Stress

Gangguan emosi dapat menjadi pencetus terjadinya serangan asma, selain itu juga bisa memperberat serangan asma yang sudah ada. Disamping gejala asma harus segera diobati penderita asma yang mengalami stress harus diberi nasehat untuk menyelesaikan masalahnya (Abd. Wahid & Imam Suprpto, 2013).

2.1.6. Patofisiologi

Asma adalah obstruksi jalan nafas difus reversibel. Obstruksi disebabkan oleh satu atau lebih dari kontraksi otot-otot yang mengelilingi bronchi, yang menyempitkan jalan nafas, atau pembengkakan membrane yang melapisi bronchi, atau pengisiab

ronkhi dengan mucus yang kental. Selain itu, otot-otot bronkhian dan kelenjar mukosa membesar, sputum yang kental, banyak dihasilkan dan alveoli menjadi hiperinflasi, dengan udara terperangkap di dalam jaringan paru. Mekanisme yang pasti dari perubahan ini belum diketahui, tetapi ada yang paling diketahui adalah keterlibatan system imunologis dan system otonom.

Beberapa individu dengan asma mengalami respon imun yang buruk terhadap lingkungan mereka. Antibody yang dihasilkan (IgE) kemudian menyerang sel-sel mast dalam paru. Pemajanan ulang terhadap antigen mengakibatkan ikatan antigen dengan antibody, menyebabkan pelepasan produk sel-sel mast (disebut mediator) seperti histamine, bradikinin, dan prostaglandin serta anafilaksis dari substansi yang bereaksi lambat (SRS-A). pelepasan mediator ini dalam jaringan paru $\beta\beta$ mempengaruhi otot polos dan kelenjar jalan nafas, menyebabkan bronkospasme, pembengkakan membrane mukosa dan pembentukan mucus yang sangat banyak.

System saraf otonom mempengaruhi paru. Tonus otot bronchial diatur oleh impuls saraf vagal melalui system parasimpatis. Pada asma idiopatik atau nonalergik, ketika ujung saraf pada jalan nafas dirangsang oleh factor seperti infeksi, latihan, dingin, merokok, emosi dan polutan, jumlah asetilkolin yang dilepaskan meningkat. Pelepasan asetilkolin ini secara langsung menyebabkan bronkokonstriksi juga merangsang pembentukan mediator kimiawi yang dibahas di atas. Individu dengan asma dapat mempunyai toleransi rendah terhadap respon parasimpatis.

Selain itu, reseptor α - dan β - adrenergic dari system saraf simpatis terletak dalam bronki. Ketika reseptor α - adrenergic dirangsang terjadi bronkokonstriksi, bronkodilatasi terjadi ketika reseptor β - adrenergic yang dirangsang. Keseimbangan antara reseptor α - dan β - adrenergic

dikendalikan terutama oleh siklik adenosine monofosfat (cAMP). Stimulasi reseptor alfa mengakibatkan penurunan cAMP, yang mengarah pada peningkatan mediator kimiawi yang dilepaskan sel mast bronkokonstriksi. Stimulus reseptor beta adrenergic mengakibatkan peningkatan tingkat cAMP, yang menghambat pelepasan mediator kimiawi dan menyebabkan bronkodilatasi. Teori yang diajukan adalah bahwa penyekatan β - adrenergic terjadi pada individu dengan asma. Akibatnya, asmaatik rentan terhadap peningkatan pelepasan mediator kimiawi dan konstriksi otot polos (Andra Saferi Wijaya & Yessie Mariza Putri, 2013).

2.1.7. Manifestasi klinik

- 2.1.7.6. Gejala asma yang paling umum adalah batuk (dengan atau tanpa disertai produksi mucus), dyspnea, dan mengi (pertama-tama pada ekspirasi, kemudian bisa juga terjadi selama inspirasi).
- 2.1.7.7. Serangan asma paling sering terjadi pada malam hari atau pagi hari.
- 2.1.7.8. Eksaserbasi asma sering kali didahului oleh peningkatan gejala selama sehari-hari, namun dapat pula terjadi secara mendadak.
- 2.1.7.9. Sesak dada dan dyspnea.
- 2.1.7.10. Diperlukan usaha untuk melakukan ekspirasi dan ekspirasi memanjang.
- 2.1.7.11. Seiring proses eksaserbasi, sianosis sentral sekunder akibat hipoksia berat dapat terjadi.
- 2.1.7.12. Gejala tambahan, seperti diaphoresis, takikardia, dan pelebaran tekanan nadi mungkin dijumpai pada pasien asma.
- 2.1.7.13. Asma yang disebabkan oleh latihan fisik: gejala maksimal selama menjalani latihan fisik, tidak terdapat gejala pada malam hari, dan terkadang hanya muncul gambaran sensasi seperti “tercekik” selama menjalani latihan fisik.

2.1.7.14. Reaksi yang parah dan berlangsung terus-menerus, yakni status asmatikus, bisa saja terjadi. Kondisi ini dapat mengancam kehidupan.

2.1.7.15. Eksema, ruam, dan edema temporer merupakan reaksi alergi yang biasanya menyertai asma (Smeltzer, Susan C. 2015).

Tabel 2.1. klasifikasi keparahan eksaserbasi asma (Sumber: national Asthma Education and Prevention Program (Keperawatan Kritis))

	Ringan	Sedang	Berat	Gagal nafas yang mungkin terjadi
Gejala				
Dyspnea	Sakit beraktivitas	Saat berbicara	Pada saat istirahat	Saat istirahat
Bicara	Dalam kalimat	Dalam frasa	Dalam kata-kata	Diam
Tanda				
Posisi tubuh	Mampu berbaring	Lebih suka duduk	Tidak mampu berbaring	Tidak mampu berbaring
Frekuensi pernapasan	Meningkat	Meningkat	Sering kali >30/menit	>30/menit
Penggunaan obat bantu pernapasan	Biasanya tidak ada	Umumnya ada	Biasanya ada	Gerakan torakoadominal paradoksal
Suara napas	Mengi sedang pd pertengahan sampai akhir ekspirasi	Mengi keras selama ekspirasi	Mengi keras saat inspirasi dan ekspirasi	Gerakan udara sedikit tanpa mengi
Frekuensi jantung (kali/menit)	<100	100-120	>120	Bradikardi reaktif
Pulsus paradoksus (mmHg)	<10	10-25	Sering >25	Sering kali tidak ada
Status mental	Mungkin agitasi	Biasanya agitasi	Biasanya agitasi	Bingung atau mengantuk

2.1.8. Pemeriksaan penunjang

2.1.8.6. Spirometer: dilakukan sebelum dan sesudah bronkodilator hirup (nebulizer/inhaler), positif jika peningkatan VEP/KVP > 20%.

2.1.8.7. Sputum: eosinophil meningkat.

2.1.8.8. Eosinophil darah meningkat

2.1.8.9. Uji kulit.

2.1.8.10. RO dada yaitu patologis paru/komplikasi asma.

2.1.8.11. AGD: terjadi pada asma berat pada fase awal terjadi hipoksimea dan hipokapnia (PCO₂ turun) kemudian fase lanjut normokapnia dan hiperkapnia (PCO₂ naik).

2.1.8.12. Foto dada AP dan lateral. Hiperinflasi paru, diameter anteroposterior membesar pada foto lateral, dapat terlihat bercak konsolidasi yang tersebar (Amin Huda Nurarif & Hardhi Kusuma, 2015).

2.1.9. Komplikasi

Komplikasi yang mungkin timbul adalah:

2.1.9.6. Pneumothorak

2.1.9.7. Pneumomediastinum dan emfisema sub kutis.

2.1.9.8. Atelectasis.

2.1.9.9. Aspirasi.

2.1.9.10. Kegagalan jantung/gangguan irama jantung

2.1.9.11. Sumbatan saluran nafas yang meluas/gagal nafas

2.1.9.12. Asidosis (Andra Saferi Wijaya & Yessie Mariza Putri, 2013).

2.1.10. Penatalaksanaan

2.1.10.1. Prinsip umum dalam pengobatan asma :

a. Menghilangkan obstruksi jalan nafas.

b. Menghindari factor yang bisa menimbulkan serangan asma.

- c. Menjelaskan kepada penderita dan keluarga mengenai penyakit asma, pengobatannya.

2.1.10.2. Penatalaksanaan medis

a. Pengobatan farmakologis

Terdapat 2 golongan medikasi-medikasi kerja-cepat dan control kerja-lambat maupun produk kombinasi.

- 1) Agonis adrenergic-beta₂ kerja-pendek.
- 2) Antikolinergik.
- 3) Kortikosteoid: inhaler dosis-terukur (MDI).
- 4) Inhibitor pemodifikasi leukotriene/antileukotrien.
- 5) Metilxantin (Brunner & Suddarth, 2015).

b. Pengobatan non farmakologi

1) Penyuluhan

Penyuluhan ini ditujukan untuk peningkatan pengetahuan klien tentang penyakit asma sehingga klien secara sadar menghindari factor-factor pencetus, menggunakan obat secara benar dan berkonsultasi pada tim kesehatan.

2) Menghindari factor pencetus

Klien perlu dibantu mengidentifikasi pencetus asma yang ada pada lingkungannya, diajarkan cara menghindari dan mengurangi factor pencetus, termasuk intake cairan yang cukup bagi klien.

3) Fisioterapi

Dapat digunakan untuk mempermudah pengeluaran mucus. Ini dapat dilakukan dengan postural drainase, perkusi dan fibrasi dada (Muttaqin, 2008).

2.1.11. Penatalaksanaan Keperawatan

Penatalaksanaan keperawatan yang harus segera dilakukan pada pasien bergantung pada tingkat keparahan gejala. Pasien dan keluarga kerap merasa takut dan cemas karena sesak napas yang dialami pasien.

Oleh sebab itu, pendekatan yang tenang merupakan aspek yang penting di dalam asuhan.

2.1.11.1. Kaji status respirasi pasien dengan memonitor tingkat keparahan gejala, suara napas, *peak flow*, oksimetri nadi, dan tanda-tanda vital.

2.1.11.2. Kaji riwayat reaksi alergi terhadap obat sebelum memberikan medikasi.

2.1.11.3. Identifikasi medikasi yang tengah digunakan oleh pasien.

2.1.11.4. Berikan medikasi sesuai yang diresepkan dan monitor respons pasien terhadap medikasi tersebut medikasi mungkin mencakup antibiotik jika pasien telah lebih dulu mengalami infeksi pernapasan.

2.1.11.5. Berikan terapi cairan jika pasien mengalami dehidrasi.

2.1.11.6. Bantu prosedur intubasi, jika diperlukan (Brunner & Suddarth, 2015).

2.2. Konsep Dasar Fisioterapi Dada

2.2.1. Definisi fisioterapi dada

Fisioterapi dada merupakan suatu rangkaian tindakan keperawatan yang terdiri atas perkusi, vibrasi, dan *postural drainage* (Asmadi, 2012). Adapun indikasi dan kontraindikasi dari fisioterapi dada menurut Herdyani Putri & Slamet Soemarno (2014), yaitu:

Indikasi:

- Pasien dengan produksi sputum yang berlebih
- Penumpukan secret
- Bronkoektasis

Kontraindikasi:

- Patah tulang rusuk
- Emfisema subkutan daerah leher dan dada
- Emboli paru
- Pneumotoraks tension

2.2.1.1. Perkusi

a. Pengertian

Perkusi disebut juga *clapping* adalah pukulan kuat, bukan berarti sekuat-kuatnya, pada dinding dada dan punggung dengan tangan dibentuk seperti mangkuk.

b. Tujuan

Secara mekanik dapat melepaskan secret yang melekat pada dinding bronchus.

c. Prosedur

- 1) Tutup area yang akan dilakukan perkusi dengan handuk atau pakaian untuk mengurangi ketidaknyamanan.
- 2) Anjurkan klien tarik napas dalam dan lambat untuk meningkatkan relaksasi.
- 3) Perkusi pada tiap segmen paru selama 1-2 menit.
- 4) Perkusi tidak boleh dilakukan pada daerah dengan struktur yang mudah terjadi cedera seperti: mammae, sternum, dan ginjal.

2.2.1.2. Vibrasi

a. Pengertian

Vibrasi adalah getaran kuat secara serial yang dihasilkan oleh tangan perawat yang diletakkan datar pada dinding dada klien.

b. Tujuan

Vibrasi digunakan setelah perkusi untuk meningkatkan turbulensi udara ekspirasi dan melepaskan mucus yang kental. Sering dilakukan bergantian dengan perkusi.

c. Prosedur

- 1) Letakkan tangan, telapak tangan menghadap ke bawah di area dada yang akan di-*drainage*. Satu tangan di atas tangan yang lain dengan jari-jari menempel

bersama dan ekstensi. Cara yang lain: tangan bisa diletakkan secara bersebelahan.

- 2) Anjurkan klien untuk menarik napas dalam melalui hidung dan menghembuskan napas secara lambat lewat mulut atau *pursed lips*.
- 3) Selama masa ekspirasi, tegangkan seluruh otot tangan dan lengan, dan gunakan hamper semua tumit tangan. Getarkan (kejutkan) tangan, gerakan ke arah bawah. Hentikan getaran jika klien melakukan inspirasi.
- 4) Setelah tiap kali vibrasi, anjurkan klien batuk dan keluarkan sekret ke dalam tempat sputum.



Gambar 2.1. perkusi dan vibrasi. (A) posisi atau bentuk tangan yang tepat untuk perkusi. (B) teknik vibrasi yang tepat di mana gerakan memvibrasi dihasilkan oleh otot-otot bahu. (C) posisi tangan yang tepat untuk vibrasi. *Sumber.* Brunner dan Suddart 2001

2.2.1.3. *Postural drainage*

a. Pengertian

Postural drainage merupakan salah satu intervensi untuk melepaskan sekresi dari berbagai segmen paru-paru dengan menggunakan pengaruh gaya gravitasi. Waktu yang terbaik untuk melakukannya yaitu sekitar 1 jam

sebelum sarapan pagi dan sekitar 1 jam sebelum tidur pada malam hari. *Postural drainage* harus lebih sering dilakukan apabila lendir klien berubah warnanya menjadi kehijauan dan kental atau ketika klien menderita demam.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan *postural drainage* antara lain:

- 1) Batuk dua atau tiga kali berurutan setelah setiap kali berganti posisi.
- 2) Minum air hangat setiap hari sekitar 2 liter.
- 3) Jika harus menghirup bronkodilator, lakukanlah 15 menit sebelum melakukan *postural drainage*.
- 4) Lakukan latihan napas dan latihan lain yang dapat membantu mengencerkan lendir.

Peralatan:

- a) Bantal 2 atau 3
- b) Papan pengatur posisi
- c) Tisu wajah
- d) Segelas air
- e) Sputum pot

b. Prosedur

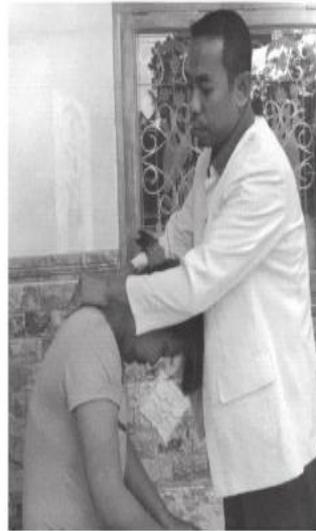
- 1) Cuci tangan
- 2) Pilih area yang tersumbat yang akan di-*drainage* berdasarkan pengkajian semua area paru, data klinis, dan *chest X-ray*.
- 3) Baringkan klien dalam posisi untuk men-*drainage* area yang tersumbat.
- 4) Minta klien mempertahankan posisi tersebut selama 10-15 menit.
- 5) Selama 10-15 menit *drainage* pada posisi tersebut, lakukan perkusi dan vibrasi dada di atas area yang di-*drainage*.

- 6) Setelah *drainage* pada posisi pertama, minta klien duduk dan batuk. Bila tidak bisa batuk, lakukan *suction*. Tampung sputum di sputum pot.
 - 7) Minta klien istirahat sebentar bila perlu.
 - 8) Anjurkan klien minum sedikit air.
 - 9) Ulangi langkah 3-8 sampai semua area tersumbat telah ter-*drainage*.
 - 10) Ulangi pengkajian dada pada semua bidang paru.
 - 11) Cuci tangan.
 - 12) Dokumentasikan.
- c. Posisi untuk *postural drainage*:
- 1) Bronchus apical lobus anterior kanan dan kiri atas dengan klien duduk di kursi, bersandar pada bantal.



Gambar 2.2. Bronchus apical anterior lobus atas (Asmadi, 2012).

- 2) Bronchus apical lobus posterior kanan dan kiri atas dengan klien duduk di kursi, menyandar ke depan pada bantal atau meja.



Gambar 2.3. Bronkhus apical posterior lobus atas (Asmadi, 2012).

- 3) Bronchus lobus anterior kanan dan kiri atas dengan klien berbaring datar pada bantal kecil di bawah lutut.



Gambar 2.4. Bronkus lobus atas anterior (Asmadi, 2012).

- 4) Bronchus lobus lingual kiri atas dengan klien berbaring miring ke kanan dan lengan di atas kepala pada posisi trendelenberg, dengan kaki tempat tidur ditinggikan 30 cm. Letakkan bantal di belakang

punggung dan klien digulingkan seperempat putaran ke atas bantal.



Gambar 2.5. Bronkhus lingual lobus atas kiri
(Asmadi, 2012).

- 5) Bronchus lobus kanan tengah klien berbaring miring ke kiri dan tinggikan kaki tempat tidur 30 cm. Letakkan bantal di belakang punggung dan klien digulingkan seperempat putaran ke atas bantal.



Gambar 2.6. Bronkhus lobus tengah kanan (Asmadi, 2012).

- 6) Brokhus lobus anterior kanan dan kiri bawah klien berbaring terlentang dengan posisi trendelenberg, kaki

tempat tidur ditinggikan 45-50 cm. Biarkan lutut menekuk di atas bantal.



Gambar 2.7. Bronkus lobus bawah anterior (Asmadi, 2012).

- 7) Bronchus lobus lateral kanan bawah klien berbaring miring ke kiri pada posisi trendelenberg dengan kaki tempat tidur ditinggikan 45-50 cm.



Gambar 2.8. Bronchus lateral lobus bawah kanan (Asmadi, 2012).

- 8) Bronchus lobus lateral kiri bawah klien berbaring miring ke kanan pada posisi trendelenberg dengan kaki tempat tidur ditinggikan 45-50 cm.



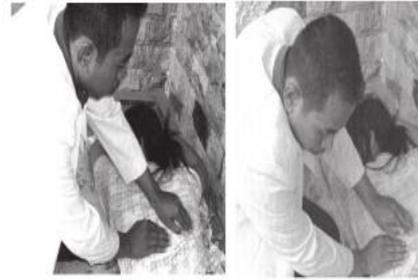
Gambar 2.9. Bronkhus lateral lobus bawah kiri
(Asmadi, 2012).

- 9) Bronchus lobus superior kanan dan kiri bawah klien berbaring tengkurap dengan bantal di bawah lambung.



Gambar 2.10. Bronkhus superior lobus bawah
(Asmadi, 2012).

- 10) Bronchus basalis posterior kanan dan kiri klien berbaring tengkurap dalam posisi trendelenberg dengan kaki tempat tidur ditinggikan 45-50 cm.



Gambar 2.11. Bronkhus basal posterior (Asmadi, 2012).

2.3. Konsep Dasar Pernapasan

2.3.1. Pengertian respirasi

Pengertian pernapasan atau respirasi adalah suatu proses mulai dari pengambilan oksigen, pengeluaran karbohidrat hingga penggunaan energy di dalam tubuh. Manusia dalam bernafas menghirup oksigen dalam udara bebas dan membuang karbondioksida ke lingkungan.

2.3.1.1. Respirasi dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu:

- a. Respirasi luar yang merupakan pertukaran antara O_2 dan CO_2 antara darah dan udara.
- b. Respirasi dalam yang merupakan pertukaran O_2 dan CO_2 dari aliran darah ke sel-sel tubuh.

2.3.1.2. Dalam mengambil nafas ke dalam tubuh dan membuang nafas ke udara dilakukan dengan dua cara pernafasan, yaitu:

- a. Respirasi/pernafasan dada
 - 1) Otot antar tulang rusuk luar berkontraksi atau mengerut.
 - 2) Tulang rusuk terangkat ke atas.
 - 3) Rongga dada membesar yang mengakibatkan tekanan udara dalam dada kecil sehingga udara masuk ke dalam badan.

b. Respirasi/pernafasan perut

- 1) Otot diafragma pada perut mengalami kontraksi.
- 2) Diafragma datar.
- 3) Volume rongga dada menjadi besar yang mengakibatkan tekanan udara pada dada mengecil sehingga udara masuk ke paru-paru.

Normalnya manusia butuh kurang lebih 300 liter oksigen perhari. Dalam keadaan tubuh bekerja berat maka oksigen atau O_2 yang diperlukan pun menjadi berlipat-lipat kali dan bisa sampai 10 hingga 15 kali lipat. Ketika oksigen menembus selaput alveolus, hemoglobin akan mengikat oksigen yang banyaknya akan disesuaikan dengan besar kecil tekanan udara.

Alat-alat pernafasan berfungsi memasukkan udara yang mengandung oksigen dan mengeluarkan udara yang mengandung karbondioksida dan uap air.

Tujuan proses pernafasan yaitu untuk memperoleh energy. Pada peristiwa bernafas terjadi pelepasan energy.

2.3.1.3. Sistem pernafasan pada manusia terdiri atas:

- a. Hidung.
- b. Faring.
- c. Trakea.
- d. Bronkus.
- e. Bronkiolus.
- f. Paru-paru.

2.3.2. Alat-alat pernafasan pada manusia

2.3.2.1. Rongga hidung (Cavum Nasalis)

Udara dari luar akan masuk lewat rongga hidung (cavum nasalis).

2.3.2.2. Faring (Tenggorokan)

Udara dari rongga hidung masuk ke faring. Faring merupakan percabangan 2 saluran, yaitu saluran pernafasan (*nasofarings*) pada bagian depan dan saluran pencernaan (*orofarings*) pada bagian belakang. Fungsi utama faring adalah menyediakan saluran bagi udara yang keluar masuk dan juga sebagai jalan makanan dan minuman yang ditelan, faring juga menyediakan ruang dengung (resonansi) untuk suara percakapan.

2.3.2.3. Batang tenggorokan (Trakea)

Tenggorokan berupa pipa yang panjangnya ± 10 cm, terletak sebagian di leher dan sebagian di rongga dada (torak).

2.3.2.4. Pangkal tenggorokan (Laring)

Laring merupakan suatu saluran yang dikelilingi oleh tulang rawan.

2.3.2.5. Cabang batang tenggorokan (Bronkus)

Tenggorokan (trakea) bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Fungsi utama bronkus adalah menyediakan jalan bagi udara yang masuk dan keluar paru-paru.

2.3.2.6. Paru-paru (Pulmo)

Paru-paru terletak di dalam rongga dada bagian atas, di bagian samping dibatasi oleh otot dan rusuk dan dibagian bawah dibatasi oleh diafragma yang berotot kuat.

2.3.3. Proses pernafasan

Proses pernafasan meliputi dua proses, yaitu menarik nafas atau inspirasi serta mengeluarkan nafas atau ekspirasi. Sewaktu menarik nafas, otot diafragma berkontraksi, dari posisi melengkung ke atas menjadi lurus. Bersamaan dengan itu, otot-otot tulang rusuk pun berkontraksi. Akibat dari berkontraksinya ke dua jenis otot tersebut

adalah mengembangnya rongga dada sehingga tekanan dalam rongga dada berkurang dan udara masuk. Saat mengeluarkan nafas, otot diafragma dan otot-otot tulang rusuk melemas. Akibatnya, rongga dada mengecil dan tekanan udara di dalam paru-paru naik sehingga udara keluar. Jadi, udara mengalir dari tempat yang bertekanan besar ke tempat yang bertekanan lebih kecil.

Jenis pernafasan berdasarkan organ yang terlibat dalam peristiwa inspirasi dan ekspirasi, orang sering menyebut pernafasan dada dan pernafasan perut. Sebenarnya pernafasan dada dan pernafasan perut terjadi secara bersamaan.

2.3.3.1. Pernafasan dada terjadi karena kontraksi otot antar tulang rusuk, sehingga tulang rusuk terangkat dan volume rongga dada membesar serta tekanan udara menurun (inhalasi). Relaksasi otot antar tulang rusuk, costa menurun, volume kecil, tekanan membesar (ekshalasi).

2.3.3.2. Pernafasan perut terjadi karena kontraksi/relaksasi otot diafragma (datar dan melengkung), volume rongga dada membesar, paru-paru mengembang tekanan mengecil (inhalasi). Melengkung volume rongga dada mengecil, paru-paru mengecil, tekanan besar/ekshalasi.

2.3.4. Organ-organ pernafasan pada manusia

2.3.4.1. Hidung

Hidung terdiri dari lubang hidung, rongga hidung, dan ujung rongga hidung.

2.3.4.2. Faring

Faring merupakan ruang dibelakang rongga hidung, yang merupakan jalan masuknya udara dari rongga hidung.

2.3.4.3. Laring

Laring/pangkal batang tenggorokan/kotak suara.

2.3.4.4. Trakea

Trakea atau batang tenggorokan merupakan pita yang tersusun atas otot polos dan tulang rawan yang berbentuk huruf 'C' pada jarak yang sangat teratur.

2.3.4.5. Bronkus

Merupakan cabang batang tenggorokan yang jumlahnya sepasang, yang satu menuju ke paru-paru kiri dan satunya menuju paru-paru kanan.

2.3.4.6. Bronkiolus

Bronkiolus merupakan cabang dari bronkus, dindingnya lebih tipis dan salurannya lebih tipis.

2.3.4.7. Alveolus

Saluran akhir dari saluran pernafasan yang berupa gelembung-gelembung udara.

2.3.4.8. Paru-paru

Paru-paru terletak dalam rongga dada dibatasi oleh otot dada dan tulang rusuk, pada bagian bawah dibatasi oleh otot diafragma yang kuat.

a. Paru-paru kanan

- 1) Berlobus tiga
- 2) Bronkus kanan bercabang tiga

b. Paru-paru kiri

- 1) Berlobus dua.
- 2) Bronkus kiri bercabang dua
- 3) Posisinya lebih mendatar

Dibungkus oleh lapisan pleura yang berfungsi menghindari gesekan saat bernafas.

2.3.5. Mekanisme pernafasan manusia

Pernafasan manusia dapat digolongkan menjadi 2, yaitu:

2.3.5.1. Pernafasan dada

Pada pernafasan dada otot yang berperan penting adalah otot antar tulang rusuk. Otot tulang rusuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu otot tulang rusuk luar yang berperan dalam mengangkat tulang-tulang rusuk dan tulang rusuk dalam yang berfungsi menurunkan atau mengembalikan tulang rusuk ke posisi semula. Bila otot antar tulang rusuk luar berkontraksi, maka tulang rusuk akan terangkat sehingga volume dada bertambah besar. Bertambah besarnya akan menyebabkan tekanan dalam rongga dada lebih kecil dari pada tekanan rongga dada luar. Karena tekanan udara kecil pada rongga dada menyebabkan aliran udara mengalir dari luar tubuh dan masuk ke dalam tubuh, proses ini disebut proses 'inspirasi'.

Sedangkan pada proses ekspirasi terjadi apabila kontraksi dari otot dalam, tulang rusuk kembali ke posisi semula dan menyebabkan tekanan udara di dalam tubuh meningkat. Sehingga udara dalam paru-paru tertekan di rongga dada, dan aliran udara terdorong ke luar tubuh, proses ini disebut 'ekspirasi'.

2.3.5.2. Pernafasan perut

Pada pernafasan ini otot yang berperan aktif adalah otot diafragma dan otot dinding rongga perut. Bila otot diafragma berkontraksi, posisi diafragma akan mendatar. Hal itu menyebabkan volume rongga dada bertambah besar sehingga tekanan udaranya semakin kecil. Penurunan tekanan udara menyebabkan mengembangnya paru-paru, sehingga udara mengalir masuk melalui paru-paru (inspirasi).

Pernafasan adalah suatu proses yang terjadi secara otomatis walau dalam keadaan tertidur sekalipun karena system pernafasan dipengaruhi oleh susunan saraf otonom.

Menurut tempat terjadinya pertukaran gas maka pernafasan dapat dibedakan atas 2 jenis, yaitu pernafasan luar dan pernafasan dalam.

Pernafasan luar adalah pertukaran udara yang terjadi antara udara dalam alveolus dengan darah dalam kapiler, sedangkan pernafasan dalam adalah pernafasan yang terjadi antara darah dalam kapiler dengan sel-sel tubuh.

Masuk keluarnya udara dalam paru-paru dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara dalam rongga dada dengan tekanan udara di luar tubuh. Jika tekanan di luar rongga dada lebih besar maka udara akan masuk. Sebaliknya, apabila tekanan dalam rongga dada lebih besar maka udara akan masuk.

Sehubungan dengan organ yang terlibat dalam pemasukan udara (*inspirasi*) dan pengeluaran udara (*ekspirasi*) maka mekanisme pernafasan dibedakan atas dua macam, yaitu pernafasan dada dan pernafasan perut. Pernafasan dada dan perut terjadi secara bersamaan.

2.3.5.3. Volume dan kapasitas paru

Proses pernafasan di paru-paru melalui suatu mekanisme pergerakan dinding thoraks yang dipengaruhi oleh siklus perubahan tekanan udara di dalam paru pada saat ekspirasi dan inspirasi. Setiap adanya perubahan pola nafas maka di paru-paru akan terjadi perubahan volume udara dan kapasitas paru.

2.3.6. Pertukaran O₂ dan CO₂ dalam pernafasan

Jumlah oksigen yang di ambil melalui udara pernafasan tergantung pada kebutuhan dan hal tersebut biasanya dipengaruhi oleh jenis pekerjaan, ukuran tubuh, serta jumlah maupun jenis bahan makanan yang dimakan.

Pekerja-pekerja berat termasuk atlit lebih banyak membutuhkan oksigen disbanding pekerja ringan. Demikian juga seseorang yang memiliki ukuran tubuh lebih besar dengan sendirinya membutuhkan oksigen lebih banyak. Selanjutnya, seseorang yang memiliki kebiasaan memakan lebih banyak daging akan membutuhkan lebih banyak oksigen daripada seorang vegetarian.

Dalam keadaan biasa, manusia membutuhkan sekitar 300 cc oksigen sehari (24 jam) atau sekitar 0,5 cc tiap menit. Kebutuhan tersebut berbanding lurus dengan volume udara inspirasi dan ekspirasi biasa kecuali dalam keadaan tertentu saat konsentrasi oksigen udara inspirasi berkurang atau karena sebab lain, misalnya konsentrasi hemoglobin darah berkurang.

Oksigen yang dibutuhkan berdifusi masuk ke darah dalam kapiler darah yang menyelubungi alveolus. Selanjutnya, sebagian besar oksigen diikat oleh zat warna darah atau pigmen darah (hemoglobin) untuk di angkut ke sel jaringan tubuh.

Hemoglobin yang terdapat dalam butir darah merah atau eritrosit ini tersusun oleh senyawa *hemin* atau *hematin* yang mengandung unsur besi dan globin yang berupa protein.

2.3.7. Fisiologi pernapasan

2.3.7.1. Pengendalian pernapasan

Proses pernapasan dikendalikan oleh kimiawi dan saraf. Pada proses kimiawi, karbondioksida merangsang saraf di medulla oblongata dan disalurkan lewat saraf phrenikus (otot diafragma atau interkostalis). Otot ini berkontraksi sehingga terjadilah pernapasan (Deden Dermawan & Moh. Abdul Jamil, 2013).

2.3.7.2. Kecepatan pernapasan

Napas pria lebih cepat dari pria. Patokan normalnya sebagai berikut menurut (Deden Dermawan & Moh. Abdul Jamil, 2013).

- a. Bayi usia < 1 tahun : 30 – 60 x/menit.
- b. Anak usia 1 – 5 tahun : 20 – 40 x/menit.
- c. Anak usia 6 – 12 tahun : 15 – 25 x/menit.
- d. Dewasa : 16 – 20 x/menit.

2.3.7.3. Kebutuhan tubuh akan oksigen

Oksigen diperlukan oleh tubuh pada tingkat metabolisme sel. Sel tubuh yang tidak memperoleh oksigen akan mengalami kerusakan dan mati. Bila seseorang kekurangan oksigen akan terlihat kebiru-biruan pada ujung telunjuk tangan, bibir serta ujung telinga (Deden Dermawan & Moh. Abdul Jamil, 2013)

2.3.8. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan oksigen

2.3.8.1. Faktor fisiologi

- a. Menurunnya kapasitas pengikatan O₂ seperti anemia.
- b. Menurunnya konsentrasi O₂ yang diinspirasi seperti pada obstruksi saluran napas bagian atas.
- c. Hipovolemia sehingga tekanan darah menurun mengakibatkan transport O₂ terganggu.

- d. Meningkatnya metabolisme seperti adanya infeksi, demam, ibu hamil, luka dan lain-lain.
- e. Kondisi yang mempengaruhi pergerakan dinding dada seperti pada kehamilan, obesitas, musculoskeleton yang abnormal, penyakit kronik seperti TBC paru.

2.3.8.2. Faktor perkembangan

- a. Bayi premature : yang disebabkan kurangnya pembentukan surfaktan.
- b. Bayi dan *toddler* : adanya resiko infeksi saluran pernapasan akut.
- c. Anak usia sekolah dan remaja, resiko saluran pernapasan dan merokok.
- d. Dewasa muda dan pertengahan : diet yang tidak sehat. Kurang aktivitas, stress yang mengakibatkan penyakit jantung dan paru-paru.
- e. Dewasa tua : adanya proses penuaan yang mengakibatkan kemungkinan arteriosclerosis, elastisitas menurun, ekspansi paru menurun.

2.3.8.3. Faktor perilaku

- a. Nutrisi : misalnya pada obesitas mengakibatkan penurunan ekspansi paru, gizi yang buruk menjadi anemia sehingga daya ikat oksigen berkurang, diet yang terlalu tinggi lemak menimbulkan arteriosclerosis.
- b. *Exercise* (olahraga berlebih) : *exercise* akan meningkatkan kebutuhan oksigen.
- c. Merokok : nikotin menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer dan coroner.
- d. *Substance abuse* (alcohol dan obat-obatan) : menyebabkan intake nutrisi (Fe) menurun mengakibatkan penurunan hemoglobin, alcohol menyebabkan depresi pusat pernapasan.
- e. Kecemasan : menyebabkan metabolisme meningkat.

2.3.8.4. Factor lingkungan

- a. Tempat kerja (polusi)
- b. Suhu lingkungan
- c. Ketinggian tempat dari permukaan laut

2.3.9. Perubahan fungsi pernapasan

2.3.9.1. Hiperventilasi

Merupakan upaya tubuh dalam meningkatkan jumlah O_2 dalam paru-paru agar pernapasan lebih cepat dan dalam.

Hiperventilasi dapat disebabkan karena :

- a. Kecemasan
- b. Infeksi / sepsis
- c. Keracunan obat-obatan
- d. Ketidakseimbangan asam basa seperti pada asidosis metabolic

Tanda-tanda dan gejala hiperventilasi adalah takikardia, napas pendek, nyeri dada (chest pain), menurunnya konsentrasi, disorientasi, tinnitus.

2.3.9.2. Hipoventilasi

Hipoventilasi terjadi ketika ventilasi alveolar tidak adekuat untuk memenuhi penggunaan O_2 tubuh atau untuk mengeluarkan CO_2 dengan cukup, biasanya terjadi pada keadaan atelectasis (kolapsien paru).

Tanda-tanda dan gejala pada keadaan hipoventilasi adalah nyeri kepala, penurunan kesadaran, disorientasi, kardiakdistritmia, ketidakseimbangan elektrolit, kejang dan kardiak arrest.

2.3.9.3. Hipoksia

Tidak adekuatnya pemenuhan O_2 selular akibat dari defisiensi O_2 yang diinspirasi atau meningkatnya penggunaan O_2 pada tingkat seluler. Hipoksia dapat disebabkan oleh :

- a. Menurunnya hemoglobin
- b. Berkurangnya konsentrasi O₂ jika berada di puncak gunung
- c. Ketidakmampuan jaringan mengikat O₂ seperti keracunan sianida
- d. Menurunnya difusi O₂ dari alveoli ke dalam darah seperti pada pneumonia
- e. Menurunnya perfusi jaringan seperti syok
- f. Kerusakan / gangguan ventilasi

Tanda-tanda hipoksia antara lain : kelelahan, kecemasan, menurunnya kemampuan konsentrasi, nadi meningkat, pernapasan cepat dan dalam, sianosis dan *clubbing*. (Deden Dermawan & Moh. Abdul Jamil, 2013).

2.3.10. Faktor yang mempengaruhi cepat atau lambatnya frekuensi pernapasan menurut (Abd. Wahid & Imam Suprpto, 2013).

2.3.10.1.Usia. Semakin bertambahnya usia seseorang akan semakin rendah frekuensi pernapasannya. Hal ini berhubungan dengan energy yang dibutuhkan.

2.3.10.2. Jenis kelamin. Pada umumnya pria memiliki frekuensi pernafasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Kebutuhan akan oksigen serta produksi karbondioksida pada pria lebih tinggi dibandingkan wanita.

2.3.10.3.Suhu tubuh. Semakin tinggi suhu tubuh seseorang maka akan semakin cepat frekuensi pernafasannya, hal ini berhubungan dengan peningkatan proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh.

2.3.10.4.Posisi atau kedudukan tubuh. Frekuensi pernafasan ketika sedang duduk akan berbeda dibandingkan dengan ketika sedang berjongkok atau berdiri. Hal ini berhubungan erat dengan energy yang dibutuhkan oleh organ tubuh sebagai tumpuan berat tubuh.

2.3.10.5. Aktivitas. Seseorang yang aktivitas fisiknya tinggi seperti olahragawan akan membutuhkan lebih banyak energy daripada orang yang diam atau santai, oleh karena itu, frekuensi pernapasan orang tersebut juga lebih tinggi. Gerakan dan frekuensi pernafasan diatur oleh pusat pernafasan yang terdapat di otak. Selain itu, frekuensi pernafasan distimulus oleh konsentrasi karbondioksida (CO₂) dalam darah.

2.4. Konsep Dasar Nebulizer

2.4.1. Definisi nebulizer

Nebulasi adalah salah satu terapi inhalasi dengan menggunakan alat bernama nebulizer. Alat ini mengubah cairan menjadi droplet aerosol sehingga dapat dihirup oleh pasien. Obat yang digunakan untuk nebulizer dapat berupa solusio atau suspense (Tanto, 2014 dalam Desy Aisyarini, 2016).

Nebulizer merupakan suatu alat pengobatan dengan cara pemberian obat-obatan dengan penghirupan, setelah obat-obatan tersebut terlebih dahulu dipecahkan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil melalui cara aerosol atau humidifikasi (Purnamadyawati, 2000 dalam Desy Aisyarini, 2016).

2.4.2. Tujuan pemberian nebulizer

Menurut Purnamadyawati, (2000) tujuan dari pemberian nebulizer antara lain:

2.4.2.1. Rileksasi dari spasme bronchial.

2.4.2.2. Mengencerkan secret.

2.4.2.3. Melancarkan jalan nafas

2.4.2.4. Melembabkan saluran pernafasan (dalam Desy Aisyarini, 2016).

2.4.3. Alat

Menurut Tanto (2014) alat yang digunakan:

- 2.4.3.1. Nebulizer (umumnya nebulizer jet, dapat juga digunakan kompresor oksigen).
- 2.4.3.2. Masker, mouth piece, atau kanul trakea.
- 2.4.3.3. *Konektor*.
- 2.4.3.4. *Chamber* sebagai tempat penampungan obat.

2.4.4. Bahan

Menurut Tanto (2014) bahan yang digunakan:

- 2.4.4.1. Obat-obatan dalam bentuk solusio, seperti:
 - a. Beta-2 agonis: salbutamol solusio 2,5 mg/2cc, fenoterol solusio 100µg/ml.
 - b. Antikolinergik: ipratropium bromide solusio 0,25 mg/ml.
 - c. Deuretik, antibiotic, anestesi local, surfaktan, atau kortikosteroid.
 - d. Cairan salin normal.

2.4.5. Indikasi

Menurut Tanto (2014):

- 2.4.5.1. Asma
- 2.4.5.2. PPOK
- 2.4.5.3. Fibrosis kristik
- 2.4.5.4. Bronkiektasis
- 2.4.5.5. Pneumonia pada pasien AIDS
- 2.4.5.6. Prosedur bronkoskopi
- 2.4.5.7. Obstruksi saluran nafas pada pasien dengan trakeostomi

2.4.6. Kontra indikasi nebulizer

Menurut Djaharudin Irawaty *et al.* (2017):

- 2.4.6.1. Hipertensi
- 2.4.6.2. Takikardia

2.4.6.3. Riwayat alergi

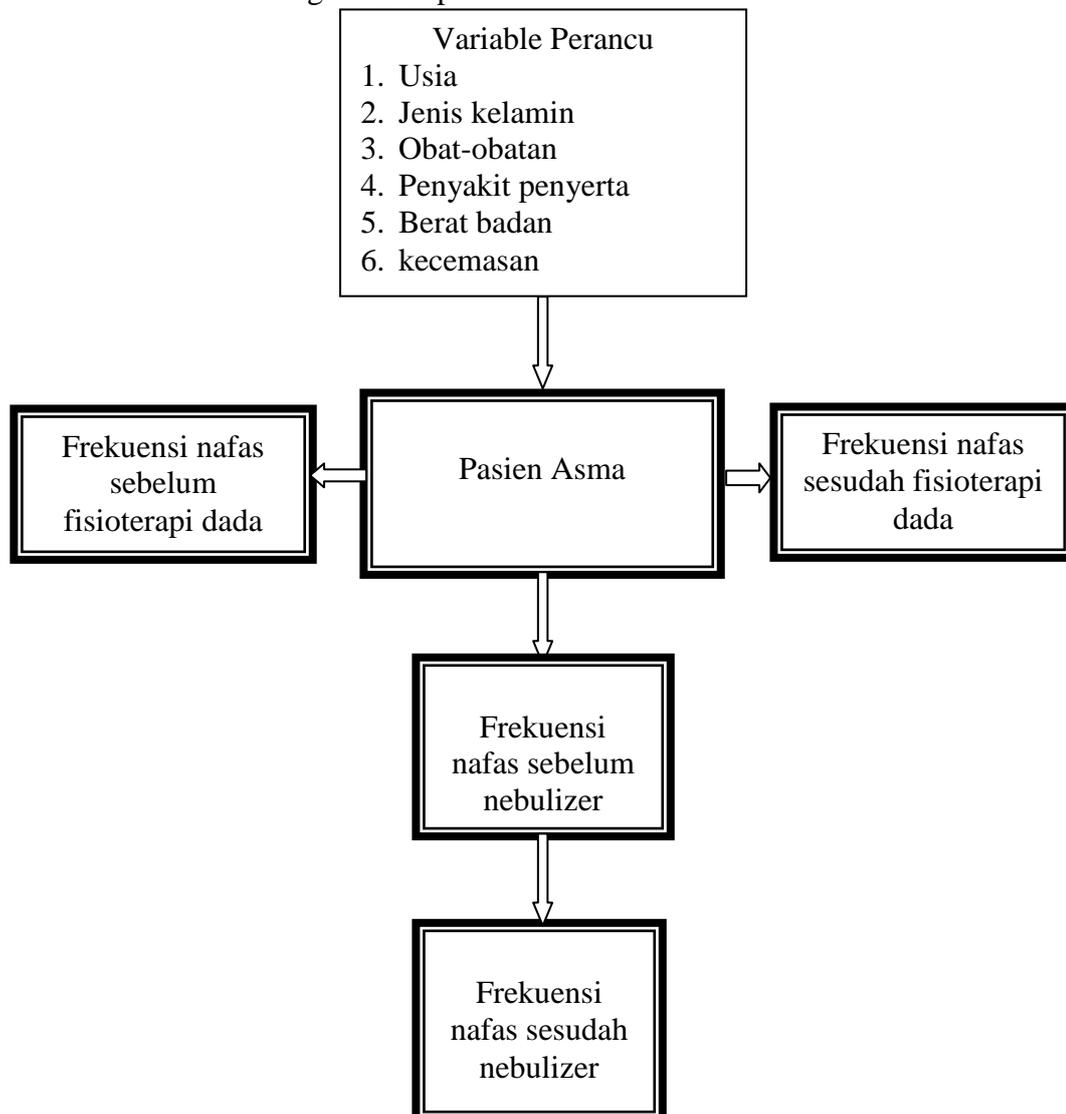
2.4.6.4. Fraktur di daerah hidung, maxilla, palatum oris

2.4.6.5. Kontraindikasi dari obat yang digunakan untuk nebulasi

2.5. Kerang Konsep

Kerangka konsep merupakan dasar pemikiran pada pebelitian yang dirumuskan dari fakta-fakta observasi dan tindakan pustaka. Kerangka konsep memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dan pijakan untuk melakukan penelitian (Setiawan dan Saryono, 2010).

Skema 2.12. kerangka konsep



Keterangan:

Variable dependen : Asma

Variable independen : Frekuensi Pernapasan dan Fiaioterapi Dada

————— : Variabel diteliti

_____ : Tidak diteliti

2.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep yang telah disusun diatas, maka dugaan sementara tersebut adalah :

2.6.1. Ho: Tidak ada pengaruh fisioterapi dada terhadap frekuensi pernapasan pada pasien asma yang mendapatkan nebulizer.

2.6.2. Ha: Ada pengaruh fisioterapi dada terhadap frekuensi pernapasan pada pasien asma yang mendapatkan nebulizer.