

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan dibahas tentang beberapa konsep yang dapat mendukung penelitian tentang efektifitas hiperoksigenasi terhadap perubahan saturasi oksigen pada pasien pengguna ventilator mekanik yang dilakukan tindakan suction.

#### **2.1 Konsep Hiperoksigenasi**

##### **2.1.1 Definisi**

Hiperoksigenasi adalah teknik pemberian oksigen dengan konsentrasi tinggi (100%) yang bertujuan untuk menghindari hipoksemia akibat penghisapan lendir (Kozier & Erb, 2002).

##### **2.1.2 Cara Pemberian**

Hiperoksigenasi biasa dilakukan dengan menggunakan kantong resusitasi manual atau melalui ventilator dengan meningkatkan aliran oksigen sampai 100% sebelum penghisapan dan ketika jeda antara setiap penghisapan (Kozier & Erb, 2002).

#### **2.2 Konsep Transportasi Oksigen**

##### **2.2.1 Definsi**

Transportasi oksigen di dalam darah dibawa oleh plasma dan hemoglobin (Hb). Di dalam plasma dalam bentuk PO<sub>2</sub> (tekanan) dan dengan Hb dalam bentuk saturasi oksigen (persen).

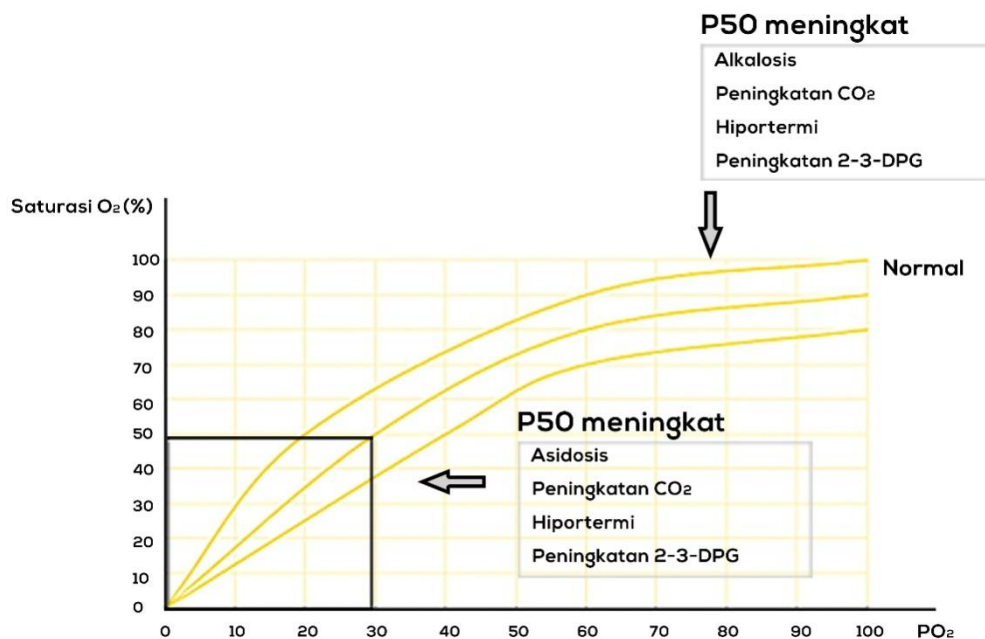
Daya ikat didalam plasma 0,3ml O<sub>2</sub> dalam setiap 100ml darah dan hemoglobin 19,4ml O<sub>2</sub> dalam setiap 100ml darah. Sekalipun plasma dapat mengikat oksigen dalam jumlah yang kecil namun keberadaan plasma sangat penting karena sebelum digunakan oleh jaringan, oksigen harus larut dalam plasma.

Oksigen yang berikatan dengan Hb disebut Oksihemoglobin. Setiap 1gr Hb maksimal dapat mengikat 1,36ml oksigen. Jika saturasi O<sub>2</sub> darah arteri 100% maka setiap gram Hb membawa oksigen dalam jumlah maksimal (Krisna Sundana, 2008).

% saturasi O<sub>2</sub> =  $\frac{\text{Jumlah O}_2 \text{ yang dapat di ikat Hb}}{\text{Jumlah maksimum O}_2 \text{ yang dapat diikat Hb (1,36ml)}}$

Jumlah maksimum O<sub>2</sub> yang dapat diikat Hb (1,36ml)

Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.2.1, saturasi oksigen atau daya ikat Hb terhadap oksigen (afinitas) dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya :



Gambar 2.2.1 Pergeseran ke kanan mengakibatkan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> menurun, pergeseran ke kiri mengakibatkan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> meningkat. (Darovic, Gloria, Oblouk : Haemodynamic Monitoring Invasive and Non Invasive. Clinical Application. 1995. Toronto).

a. Tekanan parsial oksigen di dalam arteri (PO<sub>2</sub>)

Normal tekanan PO<sub>2</sub> adalah 80-100 mmHg. Semakin tinggi PO<sub>2</sub> dalam darah maka daya ikat hemoglobin (saturasi oksigen) semakin tinggi pula. Sebaliknya jika konsentrasi PO<sub>2</sub> rendah (hipoksemia) maka daya ikat Hb terhadap oksigen semakin rendah dan saturasi O<sub>2</sub> mengalami penurunan, dengan demikian, konsentrasi PO<sub>2</sub> terhadap Hb berbanding lurus.

Konsentrasi PO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh beberapa hal di antaranya volume gas di dalam paru, cukup tidaknya ventilasi alveolus (tidal volume atau menit volume), fraksi oksigen (FiO<sub>2</sub>) yang diberikan, keadaan difusi dan perfusi antara alveolus dengan membrane (V/Q), usia seseorang dan afinitas hemoglobin terhadap oksigen (status asam basa dalam darah).

b. Suhu tubuh

Suhu tubuh mempengaruhi afinitas hemoglobin terhadap oksigen. Hipertermi mengakibatkan tingginya metabolisme dalam sel sehingga oksigen lebih cepat berdifusi ke dalam plasma ketimbang dengan Hb.

Dengan demikian semakin tinggi suhu tubuh akan semakin mudah pelepasan oksigen dari Hb. Sebaliknya pada keadaan metabolisme sel menurun dan transportasi oksigen ke dalam sel tidak

mengalami peningkatan sehingga lebih banyak oksigen yang berikatan dengan Hb daripada plasma.

c. Asam Basa

Normal PH darah adalah 7,35–7,45. Asam basa dalam darah mempengaruhi pergeseran kurva disosiasi oksihemoglobin. Keadaan asidosis (PH rendah) mengakibatkan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> menurun sebaliknya alkalosis (PH tinggi) mengakibatkan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> meningkat. Penurunan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> oksigen lebih banyak dialihkan ke dalam plasma (berikatan dengan plasma) sehingga lebih siap digunakan untuk jaringan atau metabolisme sel.

PCO<sub>2</sub> tinggi (asidosis respiratorik) mengakibatkan penurunan afinitas Hb. Sebaliknya PCO<sub>2</sub> rendah (alkalosis respiratorik) menyebabkan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> meningkat dan lebih sedikit O<sub>2</sub> di berikatan dengan plasma.

d. *2-3-diphosphoglycerate (2-3-DPG)*

Adalah substansi sel darah merah yang mempengaruhi daya ikat Hb terhadap oksigen. Keadaan yang dapat menyebabkan peningkatan 2-3-DPG diantaranya hipoksia kronis, anemia dan hipertiroid. Sedangkan situasi yang dapat menurunkan diantaranya hipotirois dan transfuse darah yang *multiple*. Peningkatan konsentrasi 2-3-DPG akan mengakibatkan penurunan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> sehingga lebih banyak ikatan oksigen terjadi di dalam plasma dan kurva bergeser ke kanan.

## **2.3 Konsep Saturasi Oksigen (SpO<sub>2</sub>)**

### **2.3.1 Definisi**

Saturasi oksigen (O<sub>2</sub> sat) adalah persentase hemoglobin yang disaturasi oksigen. Keuntungan pengukuran oksimetri meliputi mudah dilakukan, tidak invasif, dan dengan mudah dapat diperoleh. Oksimetri tidak menimbulkan nyeri, jika dibandingkan dengan pungsi arteri. Klien yang mengalami kelainan perfusi/ventilasi. Gagal jantung kongestif merupakan kandidat ideal untuk menggunakan oksimetri nadi (Perry & Potter, 2006).

### **2.3.2 Cara Kerja Oksimetri**

Oksimetri nadi merupakan pengukuran diferensial berdasarkan metode absorpsi spektrofotometri yang menggunakan hukum Beer-Lambert (Welch, 2005). Probe oksimeter terdiri dari dua diode pemancar cahaya Light Emitting Diode (LED) satu merah dan yang lainnya inframerah yang mentransmisikan cahaya melalui kuku, jaringan, darah vena, darah arteri melalui fotodetektor yang diletakkan di depan LED. Fotodetektor tersebut mengukur jumlah cahaya merah dan inframerah yang diabsorpsi oleh hemoglobin teroksigenasi dan hemoglobin deoksigenasi dalam darah arteri dan dilaporkan sebagai saturasi oksigen. Semakin darah teroksigenasi, semakin banyak cahaya merah yang dilewatkan dan semakin sedikit cahaya inframerah yang dilewatkan, dengan menghitung cahaya merah dan cahaya inframerah dalam suatu kurun waktu, maka saturasi oksigen dapat dihitung (Kozier & Erb, 2002) (Guiliano K., 2006).

### 2.3.3 Normal Saturasi Oksigen (SpO<sub>2</sub>)

Saturasi oksigen arteri (SpO<sub>2</sub>) normal adalah 95-100%. Nilai dibawah 85% menunjukkan bahwa jaringan tidak mendapatkan cukup oksigen dan pasien membutuhkan evaluasi lebih jauh (Brunner & Suddart, 2002).

Kisaran normal saturasi oksigen adalah > 95% (Fox, 2002), walaupun pengukuran yang lebih rendah mungkin normal pada beberapa pasien, misalnya pada pasien PPOK (Fox, 2002).

Menurut Baker, tidak ada kontraindikasi absolut untuk oksimetri nadi, namun demikian ada beberapa situasi yang dapat menyebabkan interpretasi yang salah:

1. Gerakan pasien berlebihan.
2. Anemia dengan hemoglobin > dari 5mg/dl.
3. Peningkatan *karboxyhemoglobin* dan *metomoglobinemia* mengakibatkan pembacaan hasil yang tinggi.
4. Pemberian obat/zat warna intravena (*methylene blue, indigo, carmine*) mengakibatkan pembacaan hasil yang rendah pada SpO<sub>2</sub>.
5. Syok, *cardiac arrest*, vasokonstriksi berlebihan karena hipotermi, *peripheral vascular disease* mengakibatkan jaringan buruk dan oksimetri nadi tidak dapat mendeteksi ikatan hemoglobin secara akurat.

### 2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Bacaan Saturasi Oksigen

1. Hemoglobin : Jika hemoglobin tersaturasi penuh dengan oksigen, SaO<sub>2</sub> akan menunjukkan nilai normal walaupun kadar hemoglobin total rendah. Jadi, klien dapat menderita anemia berat dan memiliki oksigen

yang tidak adekuat untuk persediaan jaringan sementara oksimetri nadi akan tetap pada nilai normal.

2. Sirkulasi : Oksimetri tidak akan memberikan bacaan yang akurat jika area di bawah sensor mengalami gangguan sirkulasi.
3. Aktivitas : Menggigil atau gerakan yang berlebihan pada sisi sensor dapat mengganggu pembacaan hasil yang akurat.

### **2.3.5 Proses Keperawatan Pengukuran Saturasi Oksigen**

1. Pengkajian
  - a. Berdasarkan usia klien dan kondisi fisik, tentukan lokasi yang tepat untuk sensor oksimetri.
  - b. Pertimbangkan kondisi klien secara menyeluruh termasuk faktor resiko terjadinya hipoksemia (misal : penyakit pernafasan atau jantung) dan kadar hemoglobin.
  - c. Tentukan tanda-tanda vital, warna kulit dan dasar kuku, dan perfusi jaringan ekstremitas sebagai data dasar.
  - d. Kaji alergi terhadap plester.
1. Perlengkapan
  - a. Penghapus cat kuku sesuai kebutuhan.
  - b. Kapas beralkohol.
  - c. Handuk atau seprai.
  - d. Oksimetri nadi.

Oksimetri nadi dengan berbagai jenis sensor telah diproduksi oleh beberapa pabrik. Unit Oksimeter terdiri dari penghubung inlet untuk kabel sensor, faceplate yang menunjukkan (a) pengukuran saturasi

oksigen (disajikan dalam presentase) dan (b) frekuensi nadi. Sistem alat preset (di atur sebelumnya) memberi sinyal pada pengukuran SaO<sub>2</sub> yang tinggi dan rendah, serta frekuensi nadi yang tinggi dan rendah. Nilai SaO<sub>2</sub> yang tinggi dan rendah biasanya preset pada 100% dan 85%, berturut-turut untuk dewasa. Alarm frekuensi denyut dan 50 denyut per menit untuk dewasa. Batasan alarm ini dapat diubah berdasarkan petunjuk pabrik.

2. Persiapan

Pastikan peralatan berfungsi dengan normal.

3. Pelaksanaan

- a. Jelaskan pada klien apa yang akan anda lakukan, mengapa hal tersebut perlu dilakukan, dan bagaimana klien dapat bekerja sama. Diskusikan bagaimana hasilnya akan digunakan untuk merencanakan perawatan dan terapi selanjutnya.
- b. Cuci tangan dan observasi prosedur pengendalian infeksi yang sesuai.
- c. Berikan privasi klien.
- d. Pilih sensor yang sesuai dengan berat badan ukuran klien, dan lokasi yang dipilih. Karena batasan berat badan pada sensor.
- e. Saling tumpang tindih, sensor pediatric dapat digunakan pada orang dewasa yang bertubuh kecil.
- f. Siapkan lokasi yang digunakan.
- g. Pasang sensor, dan hubungkan dengan oksimetri nadi.



- h. Set dan nyalakan alarm, periksa batasan preset untuk tinggi dan rendahnya saturasi oksigen dan tinggi rendahnya frekuensi nadi pada alarm. Ubah batasan alarm menurut petunjuk produsen sesuai indikasi. Pastikan alarm audio dan visual aktif sebelum perawat meninggalkan klien. Bunyi akan terdengar dengan angka berkedip pada bagian faceplate.
- i. Pastikan keamanan klien.
- j. Pastikan keakuratan pengukuran.
- k. Pendokumentasian nilai saturasi oksigen dalam catatan yang tepat.

## **2.4 Konsep Pasien Dengan Ventilator**

### **2.4.1 Definisi**

Ventilasi mekanik adalah suatu alat bantu mekanik yang memberikan bantuan nafas dengan cara membantu sebagian atau mengambil alih semua fungsi ventilasi guna mempertahankan hidup (Hudak & Gallo, 1998). Terdapat 2 jenis ventilator yaitu tipe ventilator tekanan negatif dan tipe tekanan positif, namun seiring perkembangan pengetahuan saat ini yang masih digunakan adalah ventilator tipe tekanan positif.

### **2.4.2 Indikasi**

Indikasi dari pemasangan ventilator mekanik adalah adanya gagal nafas akut disertai asidosis respiratorik yang tidak dapat diatasi dengan pengobatan biasa, hipoksemia yang telah mendapat terapi oksigen maksimal, namun tidak ada perbaikan, apnu (Hudak & Gallo, 1998). Sumber lain menyatakan secara

fisiologis memenuhi kriteria tekanan inspirasi maksimal  $< 25 \text{ cmH}_2\text{O}$ , RR  $> 35 \text{ x/mnt}$ , PaO<sub>2</sub>  $< 50 \text{ mmHg}$  dengan pemberian FiO<sub>2</sub>  $> 60\%$ , PaCO<sub>2</sub>  $> 50 \text{ mmHg}$  dengan pH  $< 7,25$ , kapasitas vital paru  $< 2$  kali tidal volume (Smeltzer & Bare, 2004).

### 2.4.3 Prinsip Kerja Ventilator

Secara umum prinsip kerja ventilator terbagi menjadi *Start* atau *initiation*, target atau *limited* dan *cycle*. Start merupakan trigger kapan ventilator mulai memberi bantuan nafas, trigger bisa diatur berdasarkan setting mesin atau berdasarkan usaha nafas dari pasien. Target merupakan batasan akhir dari mesin untuk berhenti memberi bantuan nafas kepada pasien, bisa diatur berdasarkan batasan volume atau batasan pressure. *Cycle* merupakan peralihan siklus dari inspirasi ke ekspirasi (Hudak & Gallo, 1998).

### 2.4.4 Parameter Setting Ventilator

Parameter setting yang lazim digunakan adalah dengan mengatur *Respiratory Rate* (RR), Tidal Volume (TV), Fraksi Oksigen (FiO<sub>2</sub>), Inspirasi:Ekspirasi (I:E ratio), *Pressure limite/Pressure inspirasi* (IP), *Trigger/sensitivity*, *Positif End Ekspirasi Pressure* (PEEP). *Respiratory Rate* (RR) merupakan jumlah nafas yang diberikan kepada pasien setiap menitnya.

Tidal Volume merupakan jumlah volume udara yang diberikan oleh ventilator kepada pasien setiap kali nafas. Fraksi Oksigen (FiO<sub>2</sub>) merupakan jumlah konsentrasi oksigen yang diberikan oleh ventilator kepada pasien. Inspirasi:Ekspirasi (I:E ratio) merupakan nilai normal fisiologis perbandingan antara inspirasi dan ekspirasi. *Pressure limite/Pressure inspirasi* mengatur atau membatasi jumlah *pressure* yang diberikan dari volume *cycle* ventilator.

*Trigger/sensitivity* berfungsi untuk menentukan jumlah upaya nafas pasien yang diperlukan untuk memulai/mentrigger inspirasi pada ventilator. *Positif End Ekspirasi Pressure* (PEEP) berguna untuk mempertahankan tekanan jalan nafas pada akhir ekspirasi (Hudak & Gallo, 1998).

#### **2.4.5 Modus Ventilator**

Mode ventilator konvensional secara umum dapat dibedakan menjadi *Control Mode*, *Asist Mode*, IMV (*Intermittent Mandatory Ventilator*), SIMV (*Synchronize Intermittent Mandatory Ventilator*), Pressure Support/Spontan Mode. Control Mode memungkinkan pasien menerima volume, pressure dan frekuensi sesuai yang telah di atur, dengan kata lain semua fungsi pernafasan diambil alih oleh mesin. *Assist Mode* memungkinkan pasien menerima volume dari mesin dan bantuan nafas, tetapi hanya sedikit. Pasien diberikan kesempatan untuk bernafas spontan, jumlah pernafasan dan volume semenit ditentukan oleh pasien. IMV (*Intermittent Mandatory Ventilator*) memungkinkan pasien menerima volume dan RR dari ventilator, diantara pernafasan yang diberikan ventilator, pasien diberi kesempatan untuk bernafas sendiri, dengan modus ini ventilator memberikan bantuan nafas dimana saja pada saat siklus pasien bernafas sendiri. SIMV (*Synchronize Intermittent Mandatory Ventilator*), modus ini sama dengan IMV, namun pada modus ini bantuan nafas dari ventilator, tidak terjadi pada saat pasien bernafas sendiri sehingga tidak terjadi benturan antara pernafasan pasien dengan ventilator. Pressure Support/ spontan Mode, modus ini ventilator memberikan bantuan ventilasi dengan cara memberikan tekanan positif yang telah ditentukan pada saat pasien inspirasi. CPAP/ Spontan Mode, pada modus ini

memungkinkan ventilator memberikan tekanan positif pada jalan nafas untuk membantu ventilasi selama siklus pernafasan, RR dan volume tidal ditentukan oleh pasien (Hudak & Gallo, 1998).

## **2.5 Konsep Suctioning**

### **2.5.1 Definisi**

Penghisapan lendir adalah suatu cara untuk mengeluarkan sekret dari saluran nafas dengan menggunakan suatu catheter suction yang dimasukkan melalui hidung atau rongga mulut ke dalam pharing atau sampai trachea. *Suctioning* atau penghisapan merupakan tindakan untuk mempertahankan jalan nafas sehingga memungkinkan terjadinya proses pertukaran gas yang adekuat dengan cara mengeluarkan sekret pada klien yang tidak mampu mengeluarkannya sendiri (Timby, 2009).

### **2.5.2 Indikasi Pemberian Suction**

Indikasi dilakukannya penghisapan adalah adanya atau banyaknya secret yang menyumbat jalan nafas, ditandai dengan:

1. Terdengar adanya suara pada jalan nafas.
2. Hasil auskultasi : ditemukan suara crackels atau ronkhi.
3. Kelelahan.
4. Nadi dan laju pernafasan meningkat.
5. Ditemukannya mucus pada alat bantu nafas.
6. Permintaan dari klien sendiri untuk di suction.
7. Meningkatnya *peak airway pressure* pada mesin ventilator.

### **2.5.3 Tujuan**

1. Mempertahankan kepatenan jalan nafas.
2. Membebaskan jalan nafas dari secret/lendir yang menumpuk.
3. Mendapatkan sampel/secret untuk tujuan diagnosa.

#### **Prinsip :**

Teknik steril, agar mikroorganisme tidak mudah masuk ke faring, trakeal dan bronki.

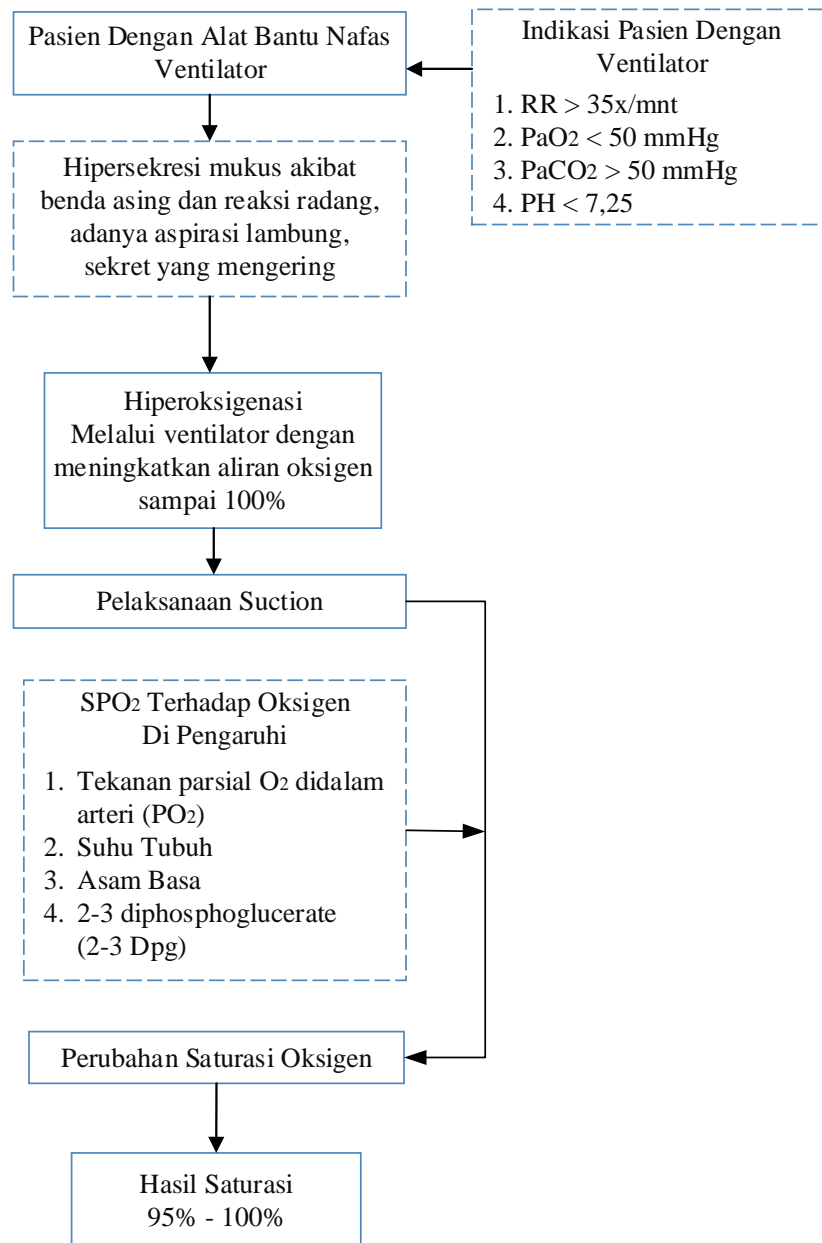
### **2.5.4 Komplikasi**

1. Hipoksia.
2. Trauma jaringan.
3. Meningkatkan resiko infeksi.
4. Stimulasi vagal dan bronkospasme.

### **2.5.5 Kriteria Suction**

1. Kelengkapan alat penghisap lendir dengan ukuran selang yang tepat.
2. Menggunakan satu selang penghisap lendir untuk satu klien.
3. Menggunakan selang penghisap lendir yang lembut waktu 10-15 menit.
4. Penghisapan dilakukan dengan gerakan memutar dan intermitten.
5. Observasi tanda-tanda vital.

## 2.6 Kerangka Konseptual



Keterangan :

: Di teliti

: Tidak di teliti

Gambar 2.6 Kerangka Konseptual Efektifitas Hiperoksigenasi Pada Proses *Suctioning* Terhadap Saturasi Oksigen Pasien Dengan Ventilator Mekanik di ICU Rs. Husada Utama Surabaya.

## 2.7 Hipotesa Penelitian

Hipotesa adalah jawaban penelitian sementara dari rumusan masalah yang diharapkan bisa menjawab suatu pertanyaan penelitian (Nursalam, 2003).

Hipotesa yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

H<sub>1</sub> : Hiperoksigenasi efektif pada proses *suctioning* terhadap saturasi oksigen pasien dengan ventilator mekanik di ICU Rs Husada Utama Surabaya