

PENYAPIHAN VENTILASI MEKANIK

Ida Bagus Wisnu Parbawa Kusuma*, I Nengah Kuning Atmajaya**

*Fakultas Kedokteran Unud

**Bagian/SMF Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/
RSUP Sanglah Denpasar

ABSTRAK

Penyapihan dari ventilator mekanik dapat didefinisikan sebagai proses pelepasan ventilator baik secara langsung maupun bertahap. Indikasi penyapihan ventilasi mekanik, dilihat dari beberapa parameter antara lain proses penyakit, PaO₂, PEEP, FiO₂, pH, Hb, kesadaran, suhu tubuh, fungsi jantung, fungsi paru, jalan nafas, obat-obatan agen sedative atau agen paralisis, serta psikologis pasien. Berdasarkan lamanya waktu pelaksanaannya, penyapihan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penyapihan jangka pendek dan penyapihan jangka panjang. Penyapihan jangka pendek yaitu *T-Piece*, *CPAP*, *SIMV*, dan *Pressure Support Ventilation*. Penyapihan jangka panjang yaitu *T-Piece* dan *Intermittent Mandatory Ventilation*. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi lamanya penyapihan, yaitu faktor nonventilator dan faktor ventilator. Faktor nonventilator antara lain penyalahgunaan obat sedasi, malnutrisi, kurangnya dukungan psikologis, dan kurangnya dukungan dari jantung jika terdapat kerusakan ventrikel kiri. Faktor ventilator antara lain over ventilasi dan under ventilasi. Faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dalam penyapihan dipengaruhi oleh pusat pengendali pernafasan, kekuatan otot pernafasan, dan beban pada otot pernafasan.

Kata kunci : ventilasi mekanik, penyapihan dari ventilasi mekanik

SEPARATION OF MECHANICAL VENTILATION

ABSTRACT

The weaning from mechanical ventilation can be defined as the process of letting the ventilator either directly or in stages. Indication of weaning from mechanical ventilation, seen from several parameters such as disease processes, PaO₂, PEEP, FiO₂, pH, Hb, awareness, body temperature, cardiac function, lung function, drugs sedative agent or paralysis agent, and psicologic status of patient. Based on the length of the weaning, can be devided into two, long-term weaning dan short-term weaning. Short-term weaning, such as *T-Piece*, *CPAP*, *SIMV*, and *PSV*. Long-term weaning, such as *T-Piece* and *Intermittent Mandatory Ventilation*. There are two that affect the length of weaning, such as nonventilator factor and ventilator factor. Nonventilator factor such as sedation drug abuse, malnutisision, lack of psychological support, and lack of support if there is damage to the left ventricle. Ventilator factor such as over ventilation and under ventilation. Factor that lead to failure in weaning affected by respiratory control center, respiratory muscle strength, and load on the respiratory muscles.

Keywords : mechanical ventilation, weaning from mechanical ventilation

PENDAHULUAN

Ventilator mekanik merupakan alat bantu pernapasan bertekanan positif atau negatif yang menghasilkan aliran udara terkontrol pada jalan nafas pasien sehingga mampu mempertahankan ventilasi dan pemberian oksigen dalam jangka waktu lama. Tujuan pemasangan ventilator mekanik adalah untuk mempertahankan ventilasi alveolar secara optimal dalam rangka memenuhi kebutuhan metabolik, memperbaiki hipoksemia, dan memaksimalkan transpor oksigen.^{4,5}

Dibalik harapan terhadap pasien dengan ventilasi mekanik, terdapat kekhawatiran yang sangat mendasar dengan aplikasinya. Pada setiap aplikasi ventilasi mekanik diperlukan analisis terhadap ketepatan indikasi, ketepatan pasien, ketepatan metode aplikasinya dan selalu waspada terhadap penyulit yang akan terjadi. Disamping itu, pada setiap aplikasi ventilasi mekanik harus memahami fisiologi pernafasan.^{2,4,5,7,8}

Akhir dari setiap aplikasi ventilasi mekanik adalah penyapihan. Penyapihan dari ventilator mekanik dapat didefinisikan sebagai proses pelepasan ventilator baik secara langsung maupun bertahap. Tindakan ini biasanya mengandung dua hal yang terpisah tapi memiliki hubungan erat yaitu pemutusan ventilator dan pelepasan jalan nafas buatan.^{4,10,11}

Penyapihan adalah usaha untuk melepaskan penderita dari ketergantungan ventilasi mekanik.^{8,9} Antisipasi penyulit penyapihan sebaiknya sudah dianalisa sebelum ventilasi mekanik diaplikasikan. Begitu juga dengan jenis penyapihan dan indikasi dari masing-masing jenis penyapihan ventilasi mekanik itu sendiri untuk menghindari pengaplikasian yang berkepanjangan.^{7,10}

DEFINISI PENYAPIHAN

VENTILASI MEKANIK

Ventilator mekanik merupakan alat bantu pernapasan bertekanan positif atau negatif yang menghasilkan aliran udara terkontrol pada jalan nafas pasien sehingga mampu mempertahankan ventilasi dan pemberian oksigen dalam jangka waktu lama. Tujuan pemasangan ventilator mekanik adalah untuk mempertahankan ventilasi alveolar secara optimal dalam rangka memenuhi kebutuhan metabolik, memperbaiki hipoksemia, dan memaksimalkan transpor oksigen.^{4,5}

Penyapihan dari ventilator mekanik dapat didefinisikan sebagai proses pelepasan ventilator baik secara langsung maupun bertahap. Tindakan ini biasanya mengandung dua hal yang terpisah tapi memiliki hubungan erat yaitu pemutusan ventilator dan pelepasan jalan nafas buatan.^{4,5,7,8}

INDIKASI PENYAPIHAN VENTILASI MEKANIK

Dahulu, weaning dilakukan berdasarkan beberapa hal, yakni: volume permenit, (MV), tekanan inspirasi maksimum, volume tidal, nafas cepat dan dangkal, indeks CROP.^{4,8} Kebanyakan dari kriteria diatas sensitif tapi tidak spesifik, sehingga meskipun pasien gagal berdasarkan kriteria tersebut, tetapi sebenarnya ia masih bisa dilakukan penyapihan. Ini menunjukkan bahwa semua indikasi tersebut merupakan prediktor penyapihan yang buruk pada pasien ICU secara umum. Pasien seharusnya terus mendapatkan skrining untuk menemukan kemungkinan dilakukan penyapihan.^{4,6,7,8}

Terdapat kriteria menurut Hudac & Gallo, 1994 mengenai keputusan penyapihan ventilasi mekanik pada pasien. Namun

demikian tidak semua pasien yang memenuhi kriteria tersebut mampu bertoleransi terhadap latihan nafas

spontan (*spontaneous breathing trial/SBT*).^{4,7}

Tabel 1. Indikasi Penyapihan Ventilasi Mekanik^{4,7}

No.	KRITERIA
1	Proses penyakit yang menyebabkan pasien membutuhkan ventilator mekanik sudah tertangani
2	<ul style="list-style-type: none"> - PaO₂/FiO₂ > 200 - PEEP < 5 - FiO₂ < 0,5 - pH > 7,25 - Hb > 8 g%
3	Pasien sadar, dan afebril (suhu tubuh normal)
4	Fungsi jantung stabil: <ul style="list-style-type: none"> - HR < 140/min - Tidak terdapat iskemi otot jantung (<i>myokardial Ischemia</i>) - Bebas dari obat-obatan vasopresor atau hanya menggunakan obat-obatan inotropik dosis rendah
5	Fungsi paru stabil: <ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas vital 10-15 cc/kg - Volume tidal 4-5 cc/kg - Ventilasi menit 6-10l - Frekuensi < 20 permenit
6	Kondisi selang ET/TT: <ul style="list-style-type: none"> - Posisi diatas karina pada foto Rontgen - Ukuran : diameter 8,5 mm
7	Terbebas dari asidosis respiratorik
8	Nutrisi : <ul style="list-style-type: none"> - Kalori perhari 2000-2500 kal - Waktu : 1 jam sebelum makan
9	Jalan Nafas : <ul style="list-style-type: none"> - Sekresi : antibiotik bila terjadi perubahan warna, penghisapan (<i>suction</i>) - Bronkospasme : kontrol dengan Beta Adrenergik, Tiofilin atau Steroid - Posisi : duduk, semifowler
10	Obat-obatan : <ul style="list-style-type: none"> - Agen sedatif : dihentikan lebih dari 24 jam - Agen paralisis: dihentikan lebih dari 24 jam
11	Psikologi pasien <ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan kondisi emosi/psikologi pasien untuk tindakan penyapihan

Untuk menentukan toleransi seorang pasien terhadap SBT dibutuhkan kombinasi antara penelitiannya menemukan parameter SBT. Jika beberapa kriteria dalam

parameter tersebut ditemukan, maka hal tersebut merupakan indikasi bantuan ventilasi mekanik dihentikan.^{4,7}

Tabel 2. Parameter Pengkajian SBT^{4,7}

No.	KRITERIA
1	RR > 35/min
2	- PaO ₂ /FiO ₂ > 200 - PEEP < 5 - FiO ₂ < 0,5 - pH > 7,25
3	Pasien sadar, dan afebril (Suhu tubuh normal)
4	Fungsi jantung stabil : - HR < 140/min - Tidak terdapat iskemi otot jantung (<i>myokardial ischemia</i>) - Bebas dari obat-obatan vasopresor atau hanya menggunakan obat-obatan inotropik dosis rendah
5	Hb > 8 g%
6	Terbebas dari asidosis respiratorik

SBT dapat dilakukan pada pernafasan pasien dengan dukungan tekanan rendah (5-7 cm H₂O) atau menggunakan pernafasan T-Tube.⁴ Percobaan awalan dalam beberapa menit dinamakan fase skrining. Selama fase ini seharusnya pasien diawasi dengan ketat terhadap efek negatif yang mungkin timbul. Kemudian percobaan dilanjutkan minimal 30 menit tetapi tidak lebih dari 120 menit untuk mengkaji kemungkinan proses penyapihan.^{2,4,7,8}

Setiap kali pasien mampu mempertahankan toleransi selama

SBT maka harus dipertimbangkan apakah jalan nafas pasien bisa dilepas. Hal ini dengan mempertimbangkan status mental, mekanisme bersihan jalan nafas dan kemampuan untuk batuk. Jika pasien menunjukkan tanda-tanda kurang bertoleransi maka penyapihan dianggap gagal dan pemasangan ventilasi mekanik dapat dilakukan kembali. Pelaksanaan SBT dalam jangka lama pada pasien yang intoleran menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen sehingga bisa menyebabkan kerusakan serat otot-otot pernafasan.^{2,4,7,8}

JENIS PENYAPIHAN

Berdasarkan lamanya waktu pelaksanaannya, penyapihan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penyapihan jangka pendek dan penyapihan jangka panjang.^{4,7,8,9,10}

Penyapihan Jangka Panjang

Penyapihan jenis pertama hanya membutuhkan waktu percobaan singkat, yaitu sekitar 20 menit sebelum ektubasi.⁴ Langkah-langkah standar proses penyapihan adalah sebagai berikut:

- Menjelaskan prosedur penyapihan kepada pasien
- Lakukan penghisapan
- Mendapatkan parameter spontan
- Berikan bronkodilator jika perlu
- Istirahatkan pasien selama 15-20 menit
- Tinggikan kepala tempat tidur

Metode yang digunakan dalam proses penyapihan jangka pendek adalah *T-Piece* dan *Intermittent Mandatory Ventilation*.^{4,5}

1. Metode *T-Piece*

Prosedur yang dilakukan melalui metode ini antara lain:

- Mengumpulkan data fisiologis yang mendukung pelaksanaan penyapihan
- Menghubungkan set *T-Piece* dengan FiO_2 yang dibutuhkan pasien (tunggu selama 20-30 menit untuk evaluasi potensial ektubasi. Lakukan pengawasan data fisiologis tiap 5-10 menit jika perlu)
- Pada akhir menit ke-30, periksa AGD pasien dan evaluasi pasien dari tanda kelemahan.

Bila kriteria penyapihan terpenuhi, maka ektubasi dapat dilakukan.^{4,5}

2. Metode *Intermittent Mandatory Ventilation*

Meskipun metode ini sama efektifnya dengan metode *T-Piece*, namun membutuhkan waktu yang lebih panjang karena tiap tambahan frekuensi pernapasan harus disertai dengan AGD.^{4,5,7}

Sedangkan langkah-langkahnya sama dengan prosedur pada metode *T-Piece*. Kecepatan pernafasan pada VMI diturunkan dua pernafasan hingga mencapai 2 atau 0. Pada titik ini, pasien dapat dievaluasi dengan kriteria penyapihan untuk menentukan potensial ektubasi.⁴⁻⁸

Penyapihan Jangka Pendek

Waktu yang dibutuhkan untuk penyapihan lebih lama, yakni 3-4 minggu karena berbagai permasalahan yang dihadapi.^{4,10}

Prinsip pelaksanaannya pada dasarnya sama dengan proses jangka pendek. Setelah keputusan penyapihan dibuat, maka diperlukan pendekatan tim. Anggota tim meliputi dokter, perawat, terapis pernapasan, fisioterapis, terapi nutrisi, dan psikologis.^{4,5}

Metode penyapihan yang digunakan meliputi: *T-Piece*, *CPAP*, *SIMV*, dan *Pressure Support Ventilation*.^{4,5,9}

1. *T-Piece*

Prosedur penyapihan dengan menggunakan *T-Piece* antara lain:

- Penyapihan dilakukan untuk 24 jam pertama
- Pemeriksaan AGD.
- Mulai penyapihan selama 5 menit per jam
- Secara bertahap, tingkatkan penyapihan 5 menit selanjutnya perhari

- Tekankan pasien agar tidak terlalu merasa kelelahan
- Tingkatkan periode penyapihan hingga 1 menit/jam
- Tingkatkan periode penyapihan dengan 5 menit tambahan sampai mencapai 30 menit/jam
- Tingkatkan periode istirahat sampai 1 jam setelah periode penyapihan 30 menit tercapai
- Turunkan volume tidal pada repirator dengan 50 cc/hari
- Setelah 8 jam periode penyapihan dilakukan, tingkatkan penyapihan pada malam hari dan dini hari.
- Lanjutkan 1 jam istirahat diantara periode penyapihan
- Lakukan penyapihan pada malam hari dengan perlahan, ini merupakan periode kritis
- Penyapihan selesai. Selama proses penyapihan yang panjang ini, pencatatan harus dilakukan terus, salah satunya adalah total jam yang dibutuhkan selama penyapihan ini. Nilai AGD dan peningkatan pernapasan spontan juga harus ditambahkan untuk meyakinkan pasien secara aktual mengalami perkembangan yang signifikan.^{4,5}

2. *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)*

Persiapan penyapihan melalui mode *SIMV* sama dengan pada mode lain. Kecepatan *SIMV* diturunkan perlahan. Hal ini memberikan kesempatan kepada pasien untuk melatih otot pernafasan. Evaluasi yang cepat terhadap kemungkinan hipoventilasi dan hiperkapnia merupakan hal yang sangat penting.^{4,7}

Kemudian volume tidal juga secara perlahan diturunkan sesuai dengan kemajuan pasien. Pengawasan dilakukan dengan pemeriksaan AGD dan ventilasi pasien.^{4,5}

3. *Continuous Positive Air Ways Pressure (CPAP)*

Meskipun masih kontroversial, namun penggunaan CPAP pada 5 cm H₂O dianggap menguntungkan bagi pasien dengan pernafasan tidak stabil dan memiliki gradien besar PO₂alveolar-arteri yang menimbulkan kolaps alveolar dini.⁴

4. *Pressure Support Ventilation (PSV)*

Penggunaan *Pressure Support* dalam penyapihan bertujuan untuk meningkatkan tahanan dan kekuatan otot pernapasan. Penyapihan dimulai dengan tingkat tekanan yang bisa menghasilkan volume tidal yang diharapkan. Kemudian tekanan dikurangi secara perlahan tapi tetap memperhatikan pemenuhan volume tidal yang diharapkan.⁴

Metode penyapihan yang lain adalah mengkombinasikan antara

metode *SIMV* dengan *PSV*. Kecepatan *SIMV* diturunkan, sementara pernapasan spontan pasien diperbesar dengan *PSV* yang rendah.⁴

**FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAMANYA
PENYAPIHAN**

Idealnya, waktu yang dibutuhkan untuk ventilator seharusnya tidak lebih lama dari waktu yang dibutuhkan untuk menangani penyebab utama kegagalan pernapasan tersebut. Kondisi ini pada dasarnya dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor nonventilator dan faktor ventilator.^{4,10}

Faktor Nonventilator

1. Penyalahgunaan obat sedasi
Kebanyakan pasien dengan penyakit kritis, mengalami gangguan renal dan hepar selama masa sakitnya. Penggunaan obat sedatif jangka panjang yang mempengaruhi eliminasi hepatorenal akan menyebabkan atrofi otot pernapasan. Hal ini terjadi karena otot tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama.
2. Malnutrisi
Keadekuatan fungsi otot tidak hanya tergantung pada kekuatan otot, tapi juga pada

normal posfat, kalsium, magnesium, dan potasium.

3. Kurangnya dukungan psikologis bagi pasien
4. Kurangnya dukungan dari jantung jika terdapat kerusakan ventrikel kiri.

Faktor ventilator

1. Over ventilasi, menyebabkan disuse atrofi (atrofi akibat jarang digunakan) otot pernapasan.
2. Under ventilation, menyebabkan kelelahan otot pernafasan. Untuk pemulihan dibutuhkan waktu 48 jam.

Kegagalan untuk mengadopsi ventilasi yang aman bagi paru pada pasien dengan gagal nafas akut atau kronis. Hal ini dapat memperburuk resiko terjadinya kerusakan paru.

KEGAGALAN PENYAPIHAN

Kegagalan dalam memulai penyapihan biasanya disebabkan oleh belum tertanganinya penyakit yang memicu penggunaan ventilator, penyembuhan penyakit yang tidak komplit atau berkembangnya masalah baru. Proses penyapihan tergantung pada kekuatan otot pernafasan, bebas yang ditanggung otot tersebut, dan pengendali pusat.⁴⁻⁷

Tabel 3. Faktor-Faktor Menyebabkan Kegagalan dalam Penyapihan^{4,10}

Pusat Pengendali Pernafasan	Kekuatan Otot Pernafasan	Beban pada Otot Pernafasan
Koma, tersedasi	Disuse Atrophy	Gagal Jantung kiri
Alkalosis Metabolik	<i>Polyneuropathy</i> dan <i>Myopathy</i>	Hiperinflasi
Peningkatan Tekanan	Penggunaan obat-obatan	Bronkospasme,

Intrakranial	steroids dan <i>aminoglycoside</i>	Sumbatan jalan nafas atas
Hipotiroidisme	Hipoposfatemia dan hipomagnesemia	Endotrakal tube kecil, dan malfungsi katup alat bantu pernafasan
	Hiperinflasi	Kondisi yang menghimpit organ pernafasan seperti obesitas, pakaian yang ketat pada daerah abdomen dan efusi pleura
	Cedera pada penggunaan berlebih	

Kondisi pasien yang menyebabkan gagal penyapihan telah ditangani sebelum dilakukan penyapihan ulang

maka seharusnya memenuhi indikasi penyapihan.⁴

RINGKASAN

Penyapihan dari ventilator mekanik dapat didefinisikan sebagai proses pelepasan ventilator baik secara langsung maupun bertahap. Indikasi penyapihan ventilasi mekanik, dilihat dari beberapa parameter antara lain proses penyakit, PaO₂, PEEP, FiO₂, pH Hb, kesadaran, suhu tubuh, fungsi jantung, fungsi paru, jalan nafas, obat-obatan agen sedative atau agen paralisis, serta psikologis pasien. Berdasarkan lamanya waktu pelaksanaannya, penyapihan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penyapihan jangka pendek dan penyapihan jangka panjang. Penyapihan jangka pendek yaitu *T-Piece*, *CPAP*, *SIMV*, dan *Pressure Support Ventilation*. Penyapihan jangka panjang yaitu *T-Piece* dan *Intermittent Mandatory Ventilation*. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi lamanya penyapihan, yaitu faktor nonventilator dan faktor

ventilator. Faktor nonventilator antara lain penyalahgunaan obat sedasi, malnutrisi, kurangnya dukungan psikologis, dan kurangnya dukungan dari jantung jika terdapat kerusakan ventrikel kiri. Faktor ventilator antara lain over ventilasi dan under ventilasi. Faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dalam penyapihan dipengaruhi oleh pusat pengendali pernafasan, kekuatan otot pernafasan, dan beban pada otot pernafasan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Girard TD dan Bernard GR. Mechanical Ventilation in ARDS. *Chest*. 2007; 131: 921-929.
2. Truett JD. Viewpoints to Liberation From Mechanical Ventilation. *Chest*. 2003; 123:1779-1780.
3. Hernandez G, *et. al.*. Noninvasive Ventilation

- Reduces Intubation in Chest Trauma-Related Hypoxemia : A Randomized Clinical Trial. *Chest*. 2010; 137: 74-80.
4. Iwan P dan Saryono. *Mengelola Pasien dengan Ventilator Mekanik*. Jakarta: Rekatama, 2010.
 5. Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE. *Trauma Sixth Edition*. New York: McGraw-Hill, 2008.
 6. Blackwood B, *et. al.*. Use of Weaning Protocols for Reducing Duration of Mechanical Ventilation in Critically Ill Adult Patients: Conchrane Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ*. 2011; 342: 1-14.
 7. Boles JM, *et. al.*. Weaning from Mechanical Ventilation. *European Respiratory Journal*. 2007; 29: 1033-1056.
 8. El-Khatib FM, Bou-Khalil P. Clinical Review: Liberation from Mechanical Ventilation. *Critical Care*. 2008; 12: 1-11.
 9. Cholewczynski W dan Ivy M. Weaning and Liberation from Mechanical Ventilation. *Trauma* ___;__:_.
 10. Feng Y, *et al.*. Age, Duration of Mechanical Ventilation, and Outcomes of Patients Who Are Critically Ill. *Chest*. 2009; 136: 759-764.
 11. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, *et al.*. Evolution of Mechanical Ventilation in Response to Clinical Research. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008; 177: 170-177.