

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Ventilator

2.1.1 Definisi

Ventilator merupakan alat bantu nafas dengan memberikan tekanan negatif atau positif, sehingga udara dapat terkontrol di jalan nafas dan pasien dapat mempertahankan ventilasi serta pemberian oksigen dalam jangka waktu yang lama. Pemasangan ventilator bertujuan agar dapat mempertahankan ventilasi alveolar secara maksimal untuk mengoptimalkan aliran udara didalam tubuh, memenuhi kebutuhan metabolik pasien, dan memperbaiki hipoksemia (Aryanto, 2020).

Ventilasi mekanik merupakan teknik bantuan nafas dengan memberikan tekanan udara yang positif pada paru-paru pasien melewati jalan nafas buatan sebagai penghubung perangkat eksternal (ventilator) dengan pasien untuk mempertahankan oksigen didalam tubuh (Brunner, Corwin, Bonet, dalam Anna 2022).

Ventilasi mekanik adalah alat bantu pernafasan yang mengintegrasikan volume, aliran, tekanan dan waktu untuk memberikan nafas tidal dibawah tekanan positif (Anna, 2022). Pemberian tekanan positif dalam mengembangkan paru-paru merupakan prinsip yang berlawanan dengan fisiologis tubuh karena berfungsi sebagai pengganti dari tekanan negatif (Niscon, dalam Zandrato 2019).

Ventilasi mekanik sebagai terapi suportif untuk membantu mengambil alih fungsi pernafasan pasien, pada saat penyakit dasarnya sedang diatasi. Terdapat dua cara dalam penggunaan ventilasi mekanik yaitu teknik invasif dengan cara memasukkan selang endotrakeal kedalam saluran nafas dan teknik noninvasif

melalui pemasangan masker yang ketat diwajah (Anna, 2022). Menurut (Walter dkk, dalam Anna, 2022) ventilasi mekanik invasif membutuhkan selang endotrakeal atau ETT selain sebagai saluran untuk memasok nafas secara mekanis, selang endotrakeal juga dapat melindungi jalan nafas, memfasilitasi prosedur tindakan tertentu termasuk bronkoskopi, serta memungkinkan pengisapan sekret.

2.1.2 Indikasi Ventilasi Mekanik

Penggunaan ventilasi mekanik sesuai indikasi dan secara konsisten dapat memberikan hasil terapi yang baik. Menurut Pranggono *et al.* (2015). beberapa indikasi dilakukannya pemasangan ventilasi mekanik adalah:

1. Gagal nafas
2. Resusitasi jantung paru
3. Pasien pasca operasi besar untuk memperbaiki sistem homeostatis, keseimbangan asam basa dan anemia.
4. Sepsis berat, kondisi dimana pasien mengalami peningkatan upaya nafas karena tingginya kadar CO₂ dalam darah
5. Mengurangi beban kerja jantung pada pasien syok kardiogenik
6. Sebagai bentuk pengendalian kadar CO₂ sebagai upaya pengelolaan TTIK, misal pada pasien cedera kepala
7. Sebagai bantuan pemberian ventilasi pada pasien yang terintubasi dengan indikasi mempertahankan jalan nafas.

Sedangkan indikasi pemasangan ventilasi mekanik menurut Hinkle dkk (dalam Anna, 2022) yaitu:

- 1) PaO₂ (tekanan parsial oksigen didalam darah arteri) <50 mmHg dengan fraksi oksigen > 0,60

- 2) PaO₂ >50 mmHg dengan pH 7,25
- 3) Kapasitas vital kurang dari dua kali volume tidal
- 4) Frekuensi nafas lebih dari 35 kali/menit
- 5) Gaya inspirasi negatif < 25 cm H₂O

2.1.3 Kriteria Intubasi dan Ventilasi

Kriteria objektif yang dapat digunakan saat ini dalam pemasangan ventilasi mekanik adalah FEV1 atau volume ekspirasi paksa pada detik pertama <10 ml/kg berat badan serta kapasitas vital paksa (FCV) < 15 ml/kg berat badan, dari kedua parameter tersebut merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan ventilasi dalam keadaan yang buruk. Frekuensi nafas lebih dari 35 kali/menit menunjukkan kerja pernafasan sangat tinggi dan adanya gangguan pernafasan yang substansial, sehingga frekuensi pernafasan juga merupakan salah satu parameter yang diakui dalam pelaksanaan intubasi ventilasi mekanik.

Kadar PaCO₂ lebih dari 55 mmHg terutama jika terus meningkat dan disetujui adanya acidemia juga akan menunjukkan adanya kelelahan otot pernafasan, pada retensi CO₂, PaCO₂ 55 mmHg atau lebih kemungkinan menunjukkan disfungsi otot pernafasan yang cukup parah. Ditemukannya kadar PaO₂ < 55-60 mmHg pada fraksi oksigen 50% atau gradien A-A DO₂ yang juga melebar (dari 450 mmHg dan fraksi oksigen 100%) menunjukkan adanya mekanisme pertukaran gas didalam paru-paru tidak berjalan dengan lancar dan sudah tidak dapat dipertahankan dengan pemberian oksigen secara eksternal saja, dalam penilaian kriteria intubasi dan ventilasi kondisi pasien tidak harus memenuhi setiap kriteria agar dapat dilakukan manajemen ventilasi mekanis, namun dengan adanya

penilaian kriteria intubasi dan ventilasi diharapkan dapat menjadi kunci penilaian untuk menentukan tindakan selanjutnya (Anna, 2022).

2.1.4 Mode Ventilasi

Menurut Pranggono *et al.* (2015) terdapat beberapa mode dalam penggunaan ventilasi mekanik, diantaranya yaitu:

1) *Controlled Minute Ventilation (CMV)*

Merupakan mode dimana pengaturan nilai laju nafas dan volume tidalnya ditentukan oleh klinisi. Mode CMV digunakan ketika kemampuan bernafas secara spontan pasien tidak ada atau minimal, kondisi ini biasanya terjadi pada pasien hipoksia berat.

2) *Pressure Controlled Ventilation (PCV)*

Pengaturan laju nafas dan rasio inspirasi-ekspirasi ditentukan oleh klinisi. Penggunaan mode PCV ini bertujuan untuk membatasi tekanan di jalan nafas dan paru-paru dengan resistensi yang lebih tinggi atau komplians yang lebih rendah untuk mencegah risiko terjadinya barotrauma. Oleh karena itu dalam mode PCV volume tidal dan *minute* volume akan diperoleh bervariasi sesuai dengan perubahan dari komplians dan resistensi.

3) *Assist-control ventilation (ACV)*

Ketika pasien sudah mampu bernafas secara spontan, maka mode CMV ataupun PCV diganti dengan ACV.

4) *Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)*

Pada mode ini pengaturan volume tidal disesuaikan dengan usaha nafas spontan pasien, jika pasien tidak mengalami usaha nafas maka ventilator tidak akan memberikan volume tidal dan mesin akan tetap mengalirkan

oksigen, sebaliknya bila pasien memiliki usaha nafas maka ventilator akan mengalirkan volume tidal yang disesuaikan dengan frekuensi nafas pasien. Oleh karena itu, *minute volume* akan selalu terjamin. Mode SIMV digunakan untuk menyapih pasien dari ventilator secara bertahap.

5) *Inverse Ratio Ventilation* atau Ventilasi dengan Rasio Terbalik

Ventilator memerlukan satuan waktu untuk memasukkan dan mengeluarkan udara pada setiap tarikan nafas yang telah dihasilkan, hal ini disebut dengan siklus respirasi. Siklus respirasi dibagi menjadi waktu ekspirasi dan inspirasi, dimana rasio normal antara inspirasi dan ekspirasi adalah 1:2:3. Pemanjangan pada *inverse ratio ventilation* (relatif waktu inspirasi) biasanya digunakan untuk memperbaiki pertukaran gas pasien dengan rasio yang digunakan biasanya 1:1.

6) *Pressure Support*

Merupakan modifikasi alternatif dimana ventilator akan otomatis mengatur tekanan inspirasi yang harus diberikan kepada pasien untuk mencapai volume tidal minimal yang diinginkan. Volume tidal pada mode ini bervariasi sesuai resistensi jalan nafas dan compliance rongga dada, mulai dari tekanan 20-30 cm H₂O yang kemudian dapat diturunkan apabila gerakan respirasi dari pasien membaik. Pada mode ini sebagai respon terhadap upaya nafas ventilator akan memberikan tekanan positif di jalan nafas.

7) *Positive End Expiratory Pressure (PEEP) dan Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)*

Sebagai upaya mempertahankan oksigenasi dan pergerakan dinding dada agar tetap baik, volume alveoli diakhir ekspirasi akan tetap dipertahankan untuk memperbaiki volume paru-paru yang awalnya berkurang saat akhir fase ekspirasi. Pada mode ini jalan nafas yang dibuat akan selalu lebih tinggi dari *based line* baik saat ventilasi mekanik PEEP atau ventilasi spontan CPAP.

8) *Inspiratory Support*

Ventilator memberikan tekanan inspirasi yang dicetuskan oleh nafas pasien sendiri. Mode ini merupakan salah satu mode yang terdapat pada ventilasi mekanik non invasif, dimana secara otomatis mesin akan memberikan frekuensi nafas dengan rasio I:E sesuai kebutuhan pasien, dan volume tidal yang diberikan bergantung pada keluhan paru-paru.

9) *Bi-level Airway Pressure (BIPAP)*

Beberapa mesin BIPAP akan menggunakan udara luar dalam meningkatkan fraksi oksigen, sedangkan pemberian oksigen akan melalui lubang masuk yang berada di masker. Menurut (Anna, 2022) BIPAP atau biasa dikenal dengan tekanan positif dua tingkat merupakan salah satu yang ada pada mode ventilasi mekanik non invasif, meskipun sama-sama dapat digunakan pada metode ventilasi mekanik non invasif BIPAP memiliki perbedaan cara kerja dengan CPAP, jika pada CPAP dalam mencegah terjadinya kolaps alveoli dilakukannya pemberian tekanan yang konstan pada saluran nafas disepanjang siklus pernafasan (inhalasi dan ekshalasi),

konsep tersebut juga terdapat pada mode BIPAP namun yang menjadi perbedaan adalah adanya tekanan tambahan (*pressure support* atau *inspiratory assist*) selama inhalasi pada saluran nafas untuk membantu otot ventilasi mengalirkan udara inspirasi ke alveoli.

2.1.5 Komplikasi Penggunaan Ventilasi Mekanik

Menurut Pranggono dkk (2015) terdapat enam komplikasi yang kemungkinan terjadi akibat pemasangan ventilasi mekanik, diantaranya yaitu:

1) Kolaps sistem kardiovaskular

Biasanya terjadi saat pertama pemakaian ventilasi mekanik bertekanan positif akibat dari efek depresi obat sedasi yang menyebabkan hambatan daya dorong thorax. Tekanan intra thorax yang positif mengakibatkan terjadinya peningkatan *venous return* serta adanya tamponade pada ventrikel kiri, kondisi ini dapat diperparah dengan tingginya tekanan inflasi dan PEEP.

2) Atropi otot pernafasan

Mekanisme kerja ventilator digunakan untuk mengurangi beban kerja dari otot pernafasan sehingga dapat menyebabkan *disuse atrophy* yang akan menunda proses penyembuhan.

3) Ketidakseimbangan asam basa

Alkalosis atau asidosis respiratory sangat mungkin terjadi jika *minute volume* tidak dapat tercapai. Kondisi hiperventilasi yang berkepanjangan dapat menyebabkan penurunan kapasitas sistem bufer yang ada di CSF, sehingga saat proses penyembuhan setiap kenaikan dari PaCO₂ dapat

menurunkan Ph di CSF yang besar dan tidak dapat diprediksi, kondisi ini akan ditandai dengan gejala pasien akan tampak semakin sesak.

4) Barotrauma pada paru-paru

Pemberian tekanan puncak pada paru-paru dengan *peak airway pressure* lebih dari 35 sampai 40 cm H₂O akan meningkatkan risiko terjadinya pneumothorax yang disebabkan karena adanya *shears forces* akibat alveolus kolaps berulang kali dan mengembang kembali atau *reinflated* saat proses inspirasi.

5) Ventilator lung

Regangan yang lama dan berkepanjangan pada paru-paru dengan volume tidal tinggi dapat menyebabkan kerusakan paru-paru.

6) Komplikasi infeksi akibat intubasi endotrakeal

Pemasangan ETT dapat menyebabkan kebersihan rongga mulut tidak terjaga dengan baik, akibatnya terjadi mikro aspirasi cairan faring yang infeksius serta pemberian obat sedasi dalam membantu proses intubasi semakin meningkatkan infeksi nosokomial pada saluran nafas.

2.2 Ventilator Associated Pneumonia (VAP)

2.2.1 Definisi

Ventilator Associated Pneumonia (VAP) merupakan infeksi nosokomial pneumonia setelah 48 jam akibat pemasangan ventilator mekanik, baik melalui pipa trakeostomi maupun selang endotrakeal (Hunter, dalam Rista dkk, 2018).

VAP merupakan infeksi yang terjadi pada saluran pernafasan bawah yang mengenai jaringan parenkim paru setelah dilakukan pemasangan ventilasi mekanik lebih dari 48 jam serta sebelumnya tidak ditemukan tanda-tanda adanya infeksi

saluran nafas yang dinilai berdasarkan skor *Clinical Pulmonaru Infection Score* atau CPIS (Nurhayati and Priambodo, 2018).

2.2.2 Klasifikasi

Menurut Timsit et al., (dalam Priyahita, 2023) berdasarkan rentang waktu terjadinya VAP diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

1 VAP onset dini

Merupakan VAP yang terjadi dalam empat hari pertama setelah perawatan di ICU yang pada umumnya memiliki prognosis lebih baik karena kuman masih sensitif terhadap antibiotik.

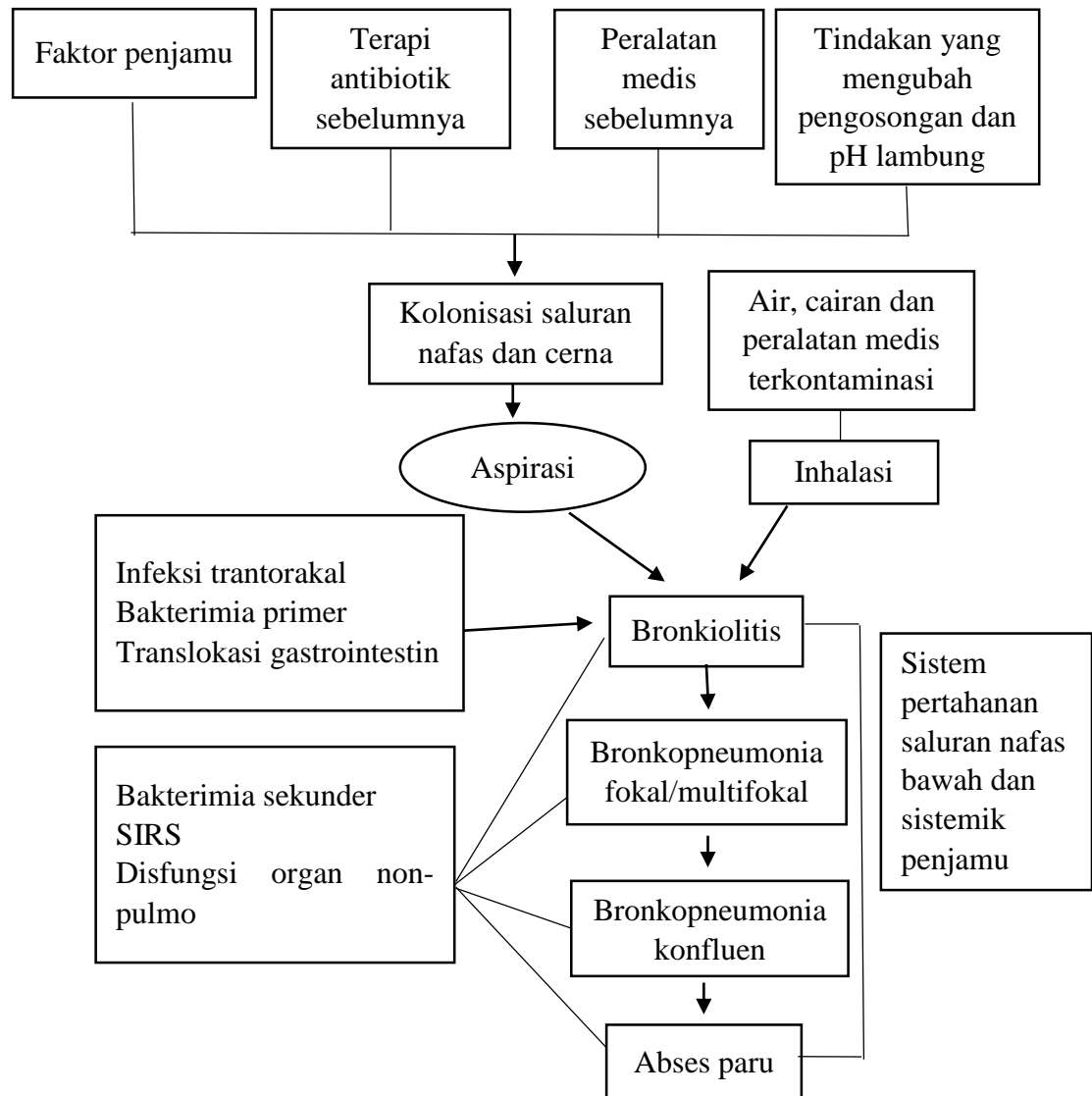
2 VAP onset lambat

Merupakan kejadian VAP setelah 5 hari atau lebih perawatan di ICU yang memiliki prognosis lebih buruk karena pada umumnya disebabkan oleh kuman patogen *Multi-Drug-Resistant* (MDR).

2.2.3 Patofisiologi

Pneumonia merupakan hasil dari respon host terhadap invasi adanya bakteri. Normal dari reaksi fisiologi sistem pernafasan adalah membersihkan sekret pada laring dan faring melalui gerakan mukosilier ataupun refleks batuk. Pasien kritis dengan ventilator mekanik yang mengalami penurunan kesadaran tidak dapat melakukan pembersihan sekret pada orofaring secara fisiologis. Mekanisme pertahanan tubuh juga tidak efektif pada pasien yang mengalami gangguan imun. Kolonisasi bakteri pada oral juga akan mulai meningkat (Levebvre *et al*, dalam Priyahita, 2023). Mikroorganisme yang terkumpul bersama sekret akan melewati trakea membentuk biofilm yang kemudian akan mencapai saluran nafas distal untuk melawan respon imun host (Jain *et al*, dalam Priyahita, 2023). Beberapa faktor

penyulit seperti adanya edema paru dan infeksi paru yang terjadi sebelumnya akan semakin meningkatkan multiplikasi bakteri (Priyahita, 2023).



Gambar 2. 1 Patogenesis VAP (dikutip dari Sirvent, dalam Febyan and Lardo, 2018)

2.2.4 Manifestasi Klinis

Menurut Joseph (dalam Banurea, 2021) manifestasi klinis VAP pada umumnya sama seperti pneumonia diantaranya: peningkatan suhu tubuh, leukositosis, hiperksekresi pernafasan, dan saat pemeriksaan fisik ditemukan konsolidasi paru disertai infiltrat yang berubah atau infiltrat yang baru muncul saat foto thorax. Frekuensi kelainan foto thorax sebelum terjadi pneumonia pada pasien intubasi dan keterbatasan teknik radiografi portabel mengakibatkan kesulitan interpretasi radiografi dibandingkan pasien yang tidak dilakukan intubasi. Gambaran klinis lain yang mungkin dapat ditemui antara lain takipneu, desaturasi, takikardia, serta peningkatan ventilasi semenit.

2.2.5 Diagnosis

Diagnosis VAP dapat ditentukan berdasarkan gambaran klinis dan pemeriksaan penunjang. Diagnosis VAP dapat ditegakkan melalui hasil skoring dari *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS). Pasien dikatakan mengalami VAP jika skor yang didapatkan mencapai 6 (Priyahita, 2023).

Tabel 2. 1 *Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)*

Komponen	Nilai	Skore
Suhu	$\geq 36,5$ dan $\leq 38,4$	0
	$\geq 38,5$ dan $\leq 38,9$	1
	$\geq 39,0$ dan $\leq 36,0$	2
Leukosit per mm ³	≥ 4000 dan ≤ 11000	0
	< 4000 dan >11000	1
Sekret trakea	Sedikit	0
	Sedang	1
	Banyak	2
	Purulen	+1
Oksigenasi PaO ₂ /FiO ₂ mmHg	> 240 atau terdapat ARDS	0
	≤ 240 dan tidak ada ARDS	2
Foto thorax	Tidak ada infiltrat	0
	Bercak atau infiltrat difus	1
	Infiltrat terlokalisir	2

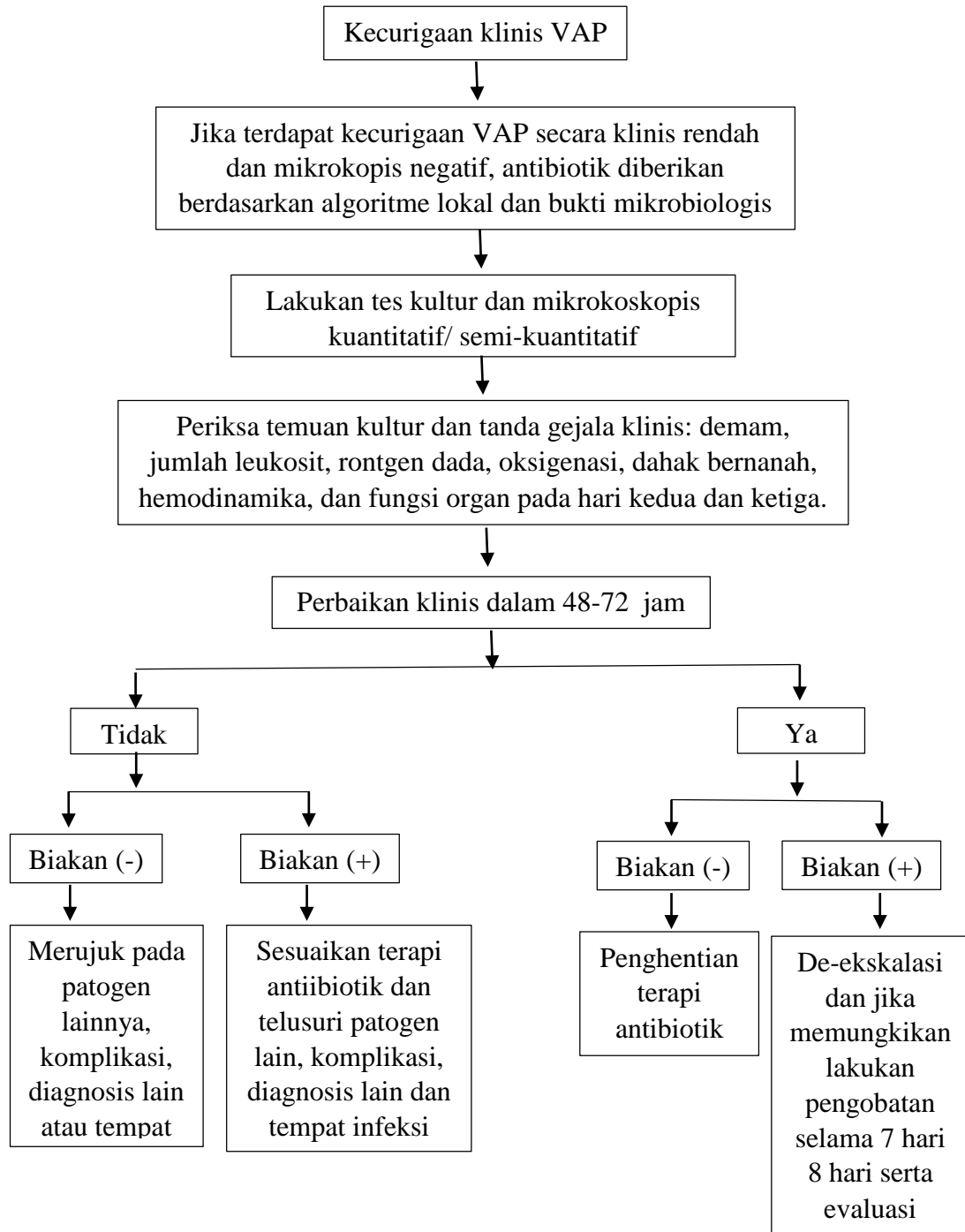
Dikutip dari (Priyahita, 2023)

2.2.6 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan utama dari kejadian VAP yaitu pemberian antibiotik yang empiris sebagai terapi awal, kemudian dilanjutkan dengan terapi lanjutan yang disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Patogen penyebab VAP biasanya belum dapat diketahui secara pasti, sehingga pemberian antibiotik secara empiris diawal dijadikan sebagai pendekatan tatalaksana VAP yang praktis (Ermawati, 2023).

Berdasarkan hasil temuan yang dilakukan di Perancis dari hasil biakan aspirasi ETT secara rutin, jika tidak ditemukan hasil biakan BAL maka 95% antibiotik dapat diberikan kepada pasien VAP yaitu antibiotik generasi ketiga seperti Sefalosporin sebagai monoterapi VAP onset dini pada pasien yang sebelumnya belum pernah menerima pengobatan antibiotik. Sedangkan pada kasus VAP onset lama atau pasien yang sebelumnya pernah melakukan pengobatan

antibiotik, maka harus dilakukan kombinasi antibiotik agar dapat membasmi patogen potensial (Mukhlisoh dkk, 2023).



Gambar 2. 2 Algoritma Strategi Diagnostik dan Manajemen VAP (dikutip dari Mukhlisoh dkk, 2023)

2.2.7 Komplikasi

Komplikasi dari VAP selain kematian, juga menambah lamanya di ICU atau rumah sakit. Pada sebagian besar penelitian yang telah dilakukan, pasien dengan ventilasi mekanis sering dilakukan perpanjangan selama satu minggu karena terjadi VAP serta adanya penambahan biaya jika harus dilakukan upaya pencegahan yang mahal dan agresif (Joseph dalam Banurea, 2021).

2.3 Konsep VAP *Bundle*

2.3.1 Definisi

VAP Bundle merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mencegah pneumonia pada pasien terpasang ventilator mekanik, ketika diimplementasikan secara bersama akan mencapai hasil signifikan dibandingkan diterapkan secara individu (Erawati and Hartono, 2022).

VAP Bundle (VAPb) adalah suatu protap tindakan yang dapat meminimalkan kejadian VAP yang ada dirumah sakit terutama ruang ICU. Penerapan *VAP Bundle* telah dilakukan di Rumah sakit Albany New York City yang menunjukkan bahwa setiap kepatuhan perawat dalam mengaplikasikan VAPb dapat menurunkan angka kejadian VAP menjadi 0 (Futaci dkk, dalam Sari, Deli and Agrina, 2019). Serta dalam penelitian yang telah dilakukan Saber (2011) penerapan VAPb di ICU berhasil menurunkan angka terjadi VAP dari 71.400 menjadi 46.100 kasus (Sari, Deli and Agrina, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Solikin (2021) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perawat untuk patuh mengikuti pedoman *VAP Bundle* diantaranya yaitu faktor motivasi, ketersediaan fasilitas, supervisi kepala ruang dan tingkat stress kerja perawat. Menurut Gibson dkk (dalam Choirroh, 2020) beberapa

faktor juga mempengaruhi kinerja perawat untuk melakukan tindakan keperawatan diantaranya yaitu 1) faktor individu meliputi: keadaan mental, fisik, latar belakang keluarga, tingkat sosial, pendidikan, pengalaman, lama bekerja, umur, pernikahan dan jenis kelamin 2) Faktor psikologis meliputi: persepsi, sikap, kepribadian, pola belajar, dan motivasi 3) faktor organisasi meliputi: sumber daya, kepemimpinan, imbalan, struktur organisasi, dan beban kerja.

2.3.2 Klasifikasi VAP Bundle

Dalam upaya pencegahan dan pengendalian VAP terdapat dua jenis intervensi VAP *Bundle* yaitu VAP *Bundle* yang dikeluarkan oleh IHI (2012) dan VAP *Bundle* rujukan dari Permenkes RI No. 27 (2017).

2.3.2.1 VAP Bundle IHI

The Institute for Healthcare Improvement atau IHI pada tahun 2012 menerbitkan lima rangkaian tindakan dalam upaya pencegahan VAP yang terdiri dari:

- 1) *Head of bed* setinggi 30°-50° setiap saat, kecuali kontra indikasi
 - 2) Melaksanakan *Oral hygiene* setiap 2-4 jam
 - 3) Pemberian terapi profilaksis tromboembolitik
 - 4) Pemberian terapi profilaksis ulkus peptikum
 - 5) Evaluasi harian terhadap pemberian obat sedasi dan kesiapan ekstubasi
- (Sari, Deli and Agrina, 2019).

2.3.2.2 VAP Bundle Permenkes RI No. 27 Tahun 2017

Rumah sakit Indonesia melakukan Penerapan VAP *Bundle* rujukan dari Permenkes RI No. 27 tahun 2017 yang telah mengadopsi dari Center for Disease Control (CDC) meliputi:

- 1) Menjaga kebersihan tangan
- 2) *Head of bed* setinggi 30°-50° setiap saat, kecuali kontra indikasi
- 3) Perawatan *Oral Hygiene* menggunakan antiseptik OH yang direkomendasikan CDC dan *The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee* (HICPA)
- 4) Pengisapan sekret endotrakheal
- 5) Pengkajian indikasi pemberian obat sedasi
- 6) Pengkajian kesiapan ekstubasi.

2.3.3 Rasional Intervensi VAP Bundle

Menurut Yuniandita dan Hudiyawati (2020) beberapa rasional dari setiap intervensi VAP Bundle adalah sebagai berikut:

1. Menjaga kebersihan tangan

Merupakan langkah wajib bagi tenaga kesehatan untuk mencegah penularan atau penyebaran penyakit. Tangan akan menjadi media untuk menularkan penyakit, setelah petugas kesehatan kontak dengan pasien maupun lingkungan pasien. Penerapan cuci tangan dapat dilakukan dengan 6 langkah cuci tangan dan *five moments of hand hygiene*.

2. *Head of bed* setinggi 30°-50° setiap saat, kecuali kontra indikasi

Menurut Haghghi ketika dilakukan intubasi mulut pasien akan tetap terbuka sehingga dapat menyebabkan mulut kering yang akan menimbulkan bakteri gram negatif (plak bakteri) untuk berkolonisasi pada mulut dan faring. Tujuan dilakukannya posisi elevasi diantaranya yaitu untuk mencegah kolonisasi orofaring, mengurangi terjadinya aspirasi aerodigesif

(orofaring dan gastrointestinal), memaksimalkan volume dan ventilasi paru-paru, serta memberi keamanan saat pemberian makan lewat NGT.

3. Melakukan *Oral Hygiene*

Menurut Kaya et al, pasien yang dilakukan intubasi ventilator mekanik akan lebih cepat terbentuk plak gigi daripada pasien lain. Hasil penelitian Hillier (dalam Yuniandita dan Hudiyawati, 2020) menunjukkan bahwa bakteri yang ada didalam plak gigi adalah bakteri penyebab VAP. *Oral Hygiene* merupakan prosedur yang digunakan untuk mencegah mikroba mengkolonisasi didalam rongga mulut pada pasien ventilator, dimana larutan yang digunakan untuk *oral hygiene* pasien ventilator mekanis ada dua yaitu *moutwash* dan *moisturezer*. Menurut Anggraeni & Rosaline (2020) pelaksanaan oral hygiene pada pasien yang terpasang ventilator mekanis harus dilakukan secara komprehensif meliputi pengkajian oral, menyikat gigi dengan antimikroba, pembersihan selang ETT, serta pemberian *moisturezer* sebagai pencegahan VAP.

4. Manajemen sekresi *oroparingeal* dan *tracheal*

Terpasangnya ETT menjadi jalan masuknya bakteri menuju saluran nafas bagian bawah, penurunan reflek batuk, serta gangguan pertahanan silia mukosa saluran nafas semakin meningkatkan kolonisasi bakteri pada trakea sehingga akan menimbulkan peningkatan sekret dijalan nafas yang kemudian akan menumpuk pada manset ETT yang akhirnya akan menyebabkan mikroaspirasi pneumonia. Penghisapan sekret endotrakeal merupakan komponen terapi kebersihan bronkial dan ventilasi mekanik yang melibatkan aspirasi secara mekanik pada ETT untuk mencegah

terjadinya obstruksi jalan nafas. Aspirasi mikroorganisme dari orofaring, gaster, dan trakea yang ada disekitar balon ETT yang seharusnya steril merupakan sumber penyebab VAP yang paling umum.

5. Manajemen obat sedasi dan ekstubasi

Mempersingkat penggunaan ventiator mekanik dapat mengurangi risiko terjadinya VAP. Terdapat dua strategi untuk mengurangi durasi penggunaan ventilator mekanik, yang pertama yaitu interupsi penggunaan obat sedasi harian (DSI) dan uji penafasan spontan pasien secara harian (SBT). Menurut Thomas (dalam Yuniandita dan Hudiyawati, 2020) penggunaan obat sedasi yang terus menerus dapat mengakibatkan akumulasi obat penenang dan oversedasi yang akan meningkatkan penggunaan ventilator mekanik pada pasien ventilator sehingga penggunaannya harus dilakukan seminimal mungkin. Sebelum pemberian obat sedasi maka harus dilakukan pengkajian dosis yang tepat dan respon pasien terhadap penggunaan obat sedasi baik sebelum maupun setelah pemberian (Permenkes 27/2017). Sedangkan Pengkajian kesiapan ekstubasi merupakan proses menilai respon pasien dan kemampuan nafas spontannya untuk melihat kesiapan pasien terhadap proses penyapihan ventilator (Permenkes 27/2017).

6. Memberikan *profilaksis peptic ulcer disease*

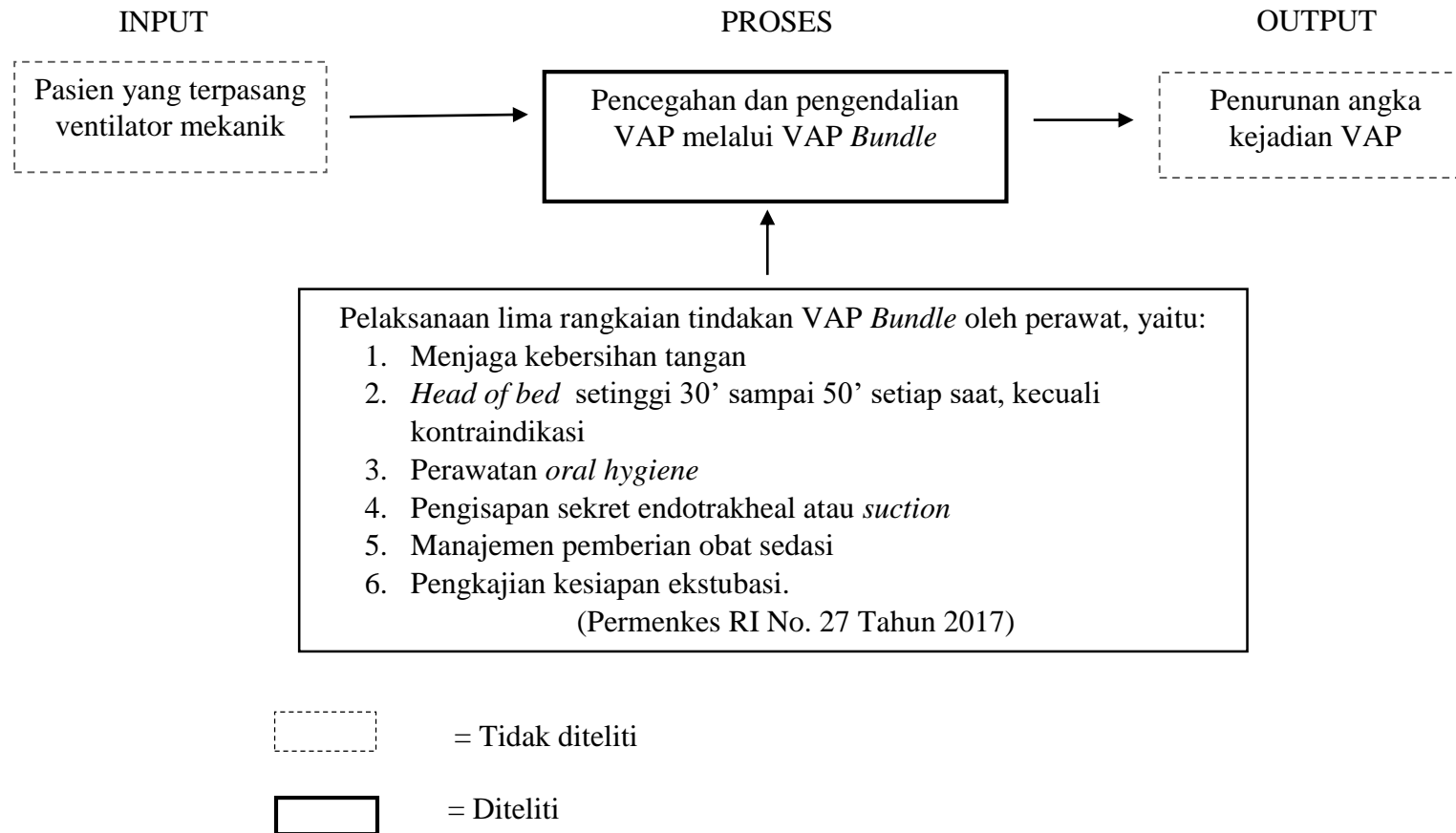
Luka pada peptikum dapat terjadi karena adanya pengeluaran asam-pepsin oleh H. Pylori, penggunaan obat anti-inflamasi ataupun karena ketidakseimbangan pertahanan mukosa lambung. Terapi profilaksis yang biasanya diberikan pada pasien VAP adalah obat dekontaminasi dan antibiotik. Pemberian profilaksis ulkus peptikum secara tidak langsung

meningkatkan kepadatan kolonisasi bakteri aerob yang ada di GI sehingga akan meningkatkan risiko terjadinya VAP. Menurut Sadli (dalam Yuniandita dan Hudiawati, 2020) pemberian profilaksis ulkus peptikum harus sesuai indikasi pasien karena peningkatan kadar pH asam lambung dapat memicu pertumbuhan bakteri sehingga akan menimbulkan refluks esofageal dan aspirasi melalui ETT.

7. Memberikan *profilaksis Deep Vein Trombosis (DVT)*

Penggunaan alat-alat yang ada di ruang intensive menyebabkan penurunan aktivitas dan mobilitas pada pasien, hal tersebut akan menimbulkan komplikasi seperti Trombosis Vena Dalam (TVD), dimana dalam kondisi ini akan terjadi bekuan darah dalam vena sekunder ataupun vena vena dalam karena inflamasi, trauma, ataupun obstruksi parsial dinding vena. Beberapa kematian dan kecacatan terjadi karena kesalahan diagnosis, pemberian terapi dan perdarahan akibat penggunaan antikoagulan. Pemberian terapi heparin pada pasien gangguan pernafasan diyakini dapat membantu mengatasi pembekuan darah dan mikrotrombus yang menjadi etiologi disfungsinya organ vital (Kemenkes RI, 2020). Berdasarkan penelitian Wicaksono *et al.*, yang dikutip dari (Yuniandita dan Hudiawati, 2020) bahwa pemberian heparin secara subkutan dan intravena sebagai profilaksis TVD dapat menurunkan kadar D-dimer tetapi tidak ditemukan peningkatan aPTT. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Saraswati *et al.*, (dalam Yuniandita dan Hudiawati, 2020) bahwa kadar D-dimer sangat berhubungan dengan beratnya pneumonia dan kematian pada seseorang.

2.4 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 3 Kerangka Konseptual Gambaran Pelaksanaan *Vap Bundle* sebagai Upaya Pencegahan *Ventilator Associated Pneumonia* (VAP) pada Pasien Terpasang Ventilator Mekanik