



Faktor Penghambat Persiapan *Weaning* Pada Pasien Terpasang Ventilasi Mekanik Dengan *Respiratory Failure* Di Ruang *Intensive Care Unit (ICU)*

Auliyaurrahmah Nurazizah ¹, Ristina Mirwanti ², Ayu Prawesti ²

¹ Fakultas Keperawatan, Universitas Padjadjaran

² Departemen Keperawatan Gawat Darurat dan Kritis, Fakultas Keperawatan, Universitas Padjadjaran

INFORMASI

Korespondensi:
auliyaurrahmah19001@mail.unpad.ac.id

Keywords:

Comorbid Disease, Inhibitor Factor, Respiratory Failure

ABSTRACT

Objective: Respiratory failure is the failure to provide oxygen to the entire body and the exchange of gases from the atmosphere to the blood. One of the treatments carried out in patients with respiratory failure is the installation of invasive or non-invasive mechanical ventilation. Weaning is a gradual process of reducing ventilator support carried out at the end of ventilator use. The weaning process can be successful or unsuccessful. This case report aims to discuss the inhibiting factors for weaning preparation in patients with mechanical ventilation with respiratory failure in the Intensive Care Unit (ICU).

Methods: The design of this study uses the case report method to report the inhibiting factors for weaning preparation in patients with mechanical ventilation with respiratory failure in the Intensive Care Unit (ICU).

Results: A patient, a 25-year-old man came to the hospital, was transferred to the ICU due to respiratory failure after urethroplasty surgery with a condition that was already intubated with an endotracheal tube and under sedation. On the 9th day of treatment in the weaning readiness monitor. Based on the results of the monitor, it was found that the patient had a history of asthma and infection so that the nurse carried out collaborative interventions so that the asthma he had was controlled and also prevented infection.

Conclusion: In patients, it was found that there were inhibiting factors for weaning, namely comorbid diseases and infections. For the prevention of primary infection that can be done is to maintain hand and environmental hygiene.

PENDAHULUAN

Sistem pernapasan terdiri dari saluran pernapasan atas yang berfungsi untuk menghangatkan dan menyaring udara, kemudian terdapat saluran pernapasan bawah (paru-paru) untuk melakukan pertukaran gas yang melibatkan pengiriman oksigen ke jaringan melalui aliran darah serta mengeluarkan karbondioksida selama ekspirasi (Hinkle & Cheever, 2018). *Respiratory failure* merupakan kegagalan menyediakan oksigen ke seluruh tubuh serta pertukaran gas dari atmosfer ke darah (Mirabile et al., 2023). *Respiratory failure* disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya penurunan fungsi saraf pusat, obstruksi di jalan napas, asma, PPOK, paru-paru kolaps, adanya cairan di paru-paru, dan kelemahan otot. *Respiratory failure* menyebabkan hipoksia dan hiperkapnia tergantung penyebabnya. Hipoksia dapat menyebabkan kesulitan melakukan aktivitas rutin, sesak napas, dan kebiruan pada jari tangan, kaki, serta bibir. Sementara hiperkapnia dapat menyebabkan penglihatan kabur, sakit kepala, hingga penurunan kesadaran (NIH, 2022).

Salah satu penatalaksanaan yang dilakukan pada pasien dengan *respiratory failure* adalah pemasangan ventilasi mekanik secara invasif (melalui selang endotrakeal atau trakeostomi) atau non invasif (melalui *nasal mask*, *mouthpiece*, *oronasal mask*) (Vasques et al., 2023). Prinsip kerja ventilator yaitu memberikan tekanan positif ke dalam paru-paru. Akan tetapi pemasangan ventilator umumnya meningkatkan morbiditas dan mortalitas (Haribhai & Mahboobi, 2022). Dampak dari penggunaan ventilator diantaranya infeksi bakteri seperti *Ventilator Associated Pneumonia* (VAP), kerusakan paru-paru, paru-paru kolaps, perubahan kerja jantung dan aliran darah, serta gangguan penyapihan.

Weaning merupakan proses bertahap penurunan dukungan ventilasi mekanik. *Weaning* dilakukan dengan uji coba pernapasan spontan lalu menilai kemampuan pasien bernapas saat menerima dukungan ventilator secara minimal atau tanpa bantuan ventilator (Zein et al., 2016). Proses *weaning* dimulai segera setelah kondisi pasien mulai membaik (Bishop, 2022). Dalam proses ini, perawat memiliki peran untuk memberikan perawatan dan dukungan yang berpusat pada pasien selama proses *weaning*. Perawat menilai kondisi, kesadaran (skor GCS), tanda-tanda vital (frekuensi nadi, MAP, frekuensi pernapasan), dan observasi tanda-tanda ketidaknyamanan dari pasien (Nitta et al., 2019). Dalam proses *weaning* perawat dapat memberikan intervensi berdasarkan buku SIKI diantaranya memposisikan semi fowler, melakukan

pengisapan jalan napas, melakukan uji coba *weaning*, dan melakukan observasi kemampuan untuk *weaning* serta tanda-tanda kelelahan otot (Tim Pokja SIKI DPP PPNI, 2019). Selain itu perawat juga perlu memberikan edukasi kepada keluarga pasien tentang proses *weaning* termasuk risiko dan manfaatnya serta dukungan emosional. Kemudian perawat juga harus berkolaborasi dengan tim interdisiplin untuk memastikan bahwa semua aspek perawatan terkoordinasi dan setiap perubahan kondisi pasien dapat ditangani segera (Aldabayan et al., 2023).

Proses *weaning* dapat mengalami keberhasilan maupun kegagalan (Bishop, 2022). Keberhasilan *weaning* ditentukan oleh ekstubasi dan tidak adanya dukungan ventilasi 48 jam setelah ekstubasi (Akella et al., 2022). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan *weaning* adalah kondisi pasien secara umum sudah membaik; kedua adalah parameter alanine aminotransferase (ALT) yang rendah ketiga adalah keluaran urin yang lebih tinggi dapat dikaitkan keberhasilan dalam *weaning* ventilator. Sementara kegagalan *weaning* didefinisikan sebagai kegagalan untuk lulus uji pernapasan spontan atau kebutuhan untuk intubasi ulang dalam waktu 48 jam setelah ekstubasi (Nickson, 2020). Kegagalan *weaning* dapat dikaitkan dengan tingginya mortalitas di rumah sakit, lama rawat, memanjangnya durasi penggunaan ventilasi mekanik, biaya perawatan yang meningkat, dan meningkatnya kebutuhan trakeostomi Terdapat faktor-faktor yang dapat menghambat hingga terjadi kegagalan dalam proses *weaning* yaitu usia >70 tahun; adanya infeksi, febris, sepsis yang dapat memengaruhi pernapasan secara langsung maupun tidak; penyakit komorbid seperti PPOK, asma, dan bronkitis; dan parameter laboratorium yang memiliki nilai abnormal (Sumarlan et al., 2022; Trudzinski et al., 2022). Menurut Kusuma et al (2021) faktor yang dapat memperpanjang penggunaan ventilator diantaranya penggunaan sedasi, malnutrisi, dan kurangnya dukungan secara psikologis (Kusuma & Atmajaya, 2021). Berdasarkan faktor-faktor di atas maka didapatkan pasien dengan penyakit komorbid yaitu dalam kasus ini pasien memiliki penyakit asma dapat menjadi tantangan dalam proses *weaning*.

Pasien di ruang *Intensive Care Unit* yang mengalami *respiratory failure* akan mendapatkan dukungan ventilasi mekanik selama perawatan. Pada akhir perawatan, pasien akan melalui proses *weaning*. Laporan kasus ini bertujuan untuk membahas faktor penghambat pada pasien dengan ventilasi mekanik dengan *respiratory failure* di ruang *Intensive Care Unit*

(ICU).

METODE

Desain penelitian ini menggunakan metode *case report* untuk melaporkan faktor penghambat pada pasien dengan ventilasi mekanik dengan *respiratory failure* di ruang *Intensive Care Unit* (ICU). Subjek penelitian ini adalah pasien dengan diagnosa *acute respiratory failure*, asma eksaserbasi akut, post op hipospadia, kordektomi. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 18-19 Januari 2024 melalui observasi, wawancara kepada keluarga pasien, serta pemeriksaan fisik sebagai sumber data primer dan data sekunder didapat dari rekam medis. Penelitian ini telah disetujui oleh keluarga pasien dengan membubuhkan tanda tangan pada lembar persetujuan.

DESKRIPSI KASUS

Seorang pasien, laki-laki 25 tahun datang ke rumah sakit untuk melakukan operasi uretroplasti dan memiliki riwayat operasi kordektomi. Pasien memiliki riwayat asma sejak 6 tahun lalu dan kambuh saat kelelahan. Setelah operasi selesai, pasien ditempatkan di ruang rawat inap. Kemudian 5 jam post operasi uretroplasti klien tampak sesak napas hingga terjadi gagal napas. Lalu pasien dipindahkan ke ICU dengan keadaan sudah terintubasi dengan endotracheal tube dan dalam pengaruh sedasi.

Pada hari ke 8 perawatan di ICU, keadaan umum tampak lemah dan GCS E3M3Vett. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan terdapat keluaran saliva dari mulut berwarna jernih, perkembangan dada simetris, tampak adanya penggunaan otot dada, tampak adanya takipneu dengan frekuensi pernapasan 36x/menit, terdengar wheezing di lapang paru kiri, tekanan darah 150/80 mmHg, frekuensi nadi 94x/menit, suhu 38,2°C, saturasi oksigen 97%, dan MAP 103. Mode ventilator yang digunakan adalah SPN-CPAP dengan tidal volume 389 ml, minute volume 14,5; pressure support 10; PEEP 5; FiO₂ 50%; dan peak 17. Kemudian pemeriksaan hematologi didapatkan hasil hemoglobin 13,2 g/dL; leukosit 23,58 10³/uL; hematokrit 40,5%; ureum 81,8 mg/dL; kalium 5,8 mEq/L; kalsium ion 4,29 mg/dL. Pemeriksaan analisis gas darah arteri: pH 7,46; pCO₂ 31,4 mmHg; dan pO₂ 85,4 mmHg. Pada pemeriksaan radiologi ditemukan adanya gambaran bronchitis disertai infeksi sekunder. Pengobatan sedasi sudah dihentikan pada pasien dan dilakukan observasi terkait kesadaran serta respon pasien. Intervensi yang diberikan adalah memposisikan pasien semi-fowler 30°, melakukan pengisapan jalan napas secara berkala;

melakukan observasi kemampuan untuk disapih dengan hasil status hemodinamik stabil (tekanan darah 140/75 mmHg, frekuensi nadi 96x/menit, frekuensi pernapasan 29x/menit, MAP 96); tanda-tanda kelelahan otot pernapasan (tidak ada sesak napas dan tanda hipoksemia); edukasi pencegahan infeksi kepada keluarga pasien berupa cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien dan lingkungan pasien kemudian didapatkan hasil keluarga pasien dapat mengulang kembali gerakan cuci tangan dan menerapkan sebelum ke pasien; serta kolaborasi pemberian nebulisasi dengan ventolin dan fluoxetide selama 15 menit dengan ventilator dan pemberian ceftriaxone 1gr/12 jam. Setelah dilakukan intervensi didapatkan suara wheezing masih terdengar dan keluaran sputum berwarna jernih kekuningan 100 cc.

Lalu pada hari ke 9 perawatan keadaan umum tampak lemah dan kesadaran pasien E3M3Vett. Hasil monitor tanda-tanda vital: tekanan darah 145/80 mmHg; frekuensi nadi 90x/menit; frekuensi pernapasan 34x/menit; suhu tubuh 35,9°C; saturasi oksigen 100%; dan terdengar suara wheezing. Mode ventilator SPN-CPAP dengan tidal volume 500 ml; minute volume 20,4; PS 10; PEEP 5; FiO₂ 50%; dan peak 20. Pemeriksaan hematologi: hb 13,3 g/dL; ht 40,3%; leukosit 27,38 10³/uL; trombosit 236 ribu/uL; Na 136 mEq/L; K 4,7 mEq/L; Cl 100 mEq/L; Ca 4,1 mg/dL; Mg 2,2 mg/dL; pH 7,470; pCO₂ 28,4 mmHg; pO₂ 103,2 mmHg; HCO₃ 20,9 mmol/L; dan hasil foto thorax suspek efusi pleura kiri. Perawat memberikan intervensi memposisikan pasien dengan semi-fowler, pengisapan jalan napas, dan observasi status hemodinamik, kemudian dilakukan uji coba persiapan weaning dengan melepas selang dari ventilator oleh dokter dan meminta pasien untuk batuk. Dari uji coba tersebut didapatkan hasil status hemodinamik stabil tetapi pada frekuensi pernapasan terdapat peningkatan menjadi 40x/menit dan pasien belum mampu melakukan batuk secara adekuat sehingga pasien dikatakan belum bisa lepas dari ventilator.

Pada hari ke 10 perawatan, kesadaran pasien membaik dengan GCS E4M3Vett. Hasil monitor tanda-tanda vital: tekanan darah 145/81 mmHg; frekuensi nadi 104x/menit; frekuensi pernapasan 29x/menit; suhu 37,3°C; dan saturasi oksigen 94%. Mode ventilator SPN-CPAP dengan tidal volume 482 ml; minute volume 13,1; PS 10; PEEP 5; FiO₂ 50%; dan peak 18. Pemeriksaan hematologi: hb 13,3 g/dL; hematokrit 34,8%; leukosit 28,06 10³/uL; trombosit 318 ribu/uL; Na 140 mEq/L; K 4,3 mEq/L; Cl 104 mEq/L;

Ca 4,39 mg/dL; Mg 2,8 mg/dL; pH 7,450; pCO₂ 29,5 mmHg; pO₂ 125.3 mmHg; HCO₃ 20,5 mmol/L. Pasien diberikan intervensi pengisapan jalan napas dan kolaborasi pemberian ceftriaxone 1gr/12 jam, paracetamol 1gr PRN IV, methylprednisolone 52,5gr/8 jam, suction secara berkala, nebulisasi dengan ventolin dan fluoxetide selama 15 menit, levofloxacin 750 mg/24 jam, dan sukralfat 10 ml/6 jam NGT. Evaluasi dari intervensi yang diberikan yaitu suara wheezing masih terdengar, keluaran sputum berwarna jernih kekuningan ±40 cc/8 jam, tekanan darah 156/92 mmHg, frekuensi nadi 103x/menit, frekuensi pernapasan 29x/menit, suhu 37,3°C, saturasi oksigen 100%, MAP 113, dan PS diturunkan menjadi 5 serta peak menjadi 12.

Pada hari ke 12 perawatan, kesadaran pasien meningkat dengan GCS E4M4Vett. Hasil monitor tanda-tanda vital: tekanan darah 150/90 mmHg; frekuensi nadi 94x/menit; frekuensi pernapasan 27x/menit; suhu 37,2°C; saturasi oksigen 100%. Mode ventilator SPN CPAP dengan tidal volume 541 ml; minute volume 16; PS 5; PEEP 5; FiO₂ 45%; dan peak 14. Perawat melakukan penurunan nilai pada PS menjadi 5 dan FiO₂ 45% dan memonitor kesiapan weaning kembali. Perawat juga memberikan intervensi personal hygiene, perawatan CVC, pengisapan jalan napas secara berkala, kolaborasi nebulisasi ventolin dan fluoxetide selama 15 menit, serta ceftriaxone. Dari intervensi yang diberikan didapatkan hasil suara wheezing sudah tidak terdengar, keluaran sputum berwarna jernih kekuningan ±20 cc/8jam, frekuensi pernapasan 27x/menit, suhu 36,6°C, dan saturasi oksigen 96%.

DISKUSI

Berdasarkan kriteria pada tabel 1, pasien dalam laporan kasus ini memenuhi beberapa kriteria dilakukan proses *weaning* data penyakit asma yang dimiliki pasien sudah terkontrol, frekuensi napas 34x/menit, PEEP 5, saturasi oksigen 100%, suhu tubuh normal dengan 37.4°C, dan tidak ada penggunaan obat sedasi. Namun terdapat beberapa kriteria lain juga yang belum dipenuhi oleh pasien yaitu belum mampu batuk secara adekuat dan masih terdapat keluaran sekresi.

Prinsip kerja ventilator yaitu memberikan tekanan positif ke dalam paru-paru. Ventilasi mekanik merupakan bantuan yang memiliki peran besar dalam kehidupan pasien di ICU. Kriteria kesiapan pasien dalam proses weaning tertera dalam tabel 1.

Tabel 1. Kriteria *Weaning* Ventilator (Zein et al., 2016)

| Kriteria |
|---|
| Proses penyakit yang menyebabkan pasien membutuhkan ventilator sudah tertangani |
| Oksigenasi yang memadai <ul style="list-style-type: none"> • Volume tidal 5 ml/kg • Kapasitas vital >10 ml/kg • Upaya inspirasi • Frekuensi pernapasan ≤ 35x/menit • PaO₂ ≥ 60 dan PaCO₂ ≤ 60 mmHg • PEEP ≤ 8cm H₂O • Tidak ada asidosis respiratorik yang signifikan (pH ≥ 7.30) • Saturasi oksigen > 90% |
| Pasien sadar dan afebrile (suhu tubuh normal) |
| Tidak ada atau minimal penggunaan obat sedasi |
| Batuk adekuat |
| Tidak ada sekresi trakea-bronkial yang berlebihan |

Selain kriteria kesiapan *weaning* yang diperhatikan, terdapat hal lain yang menjadi pertimbangan sebelum pasien menjalani proses *weaning* seperti faktor yang dapat menjadi penghambat proses *weaning*. Faktor pertama yang dapat menghambat *weaning* yaitu adanya infeksi dan dalam laporan kasus ini pasien didiagnosa bronkitis yang berarti peradangan pada bronkus akibat infeksi virus atau bakteri (Smith et al., 2017). Pada hari perawatan ke 8 pasien ini didapatkan hasil leukosit 23.58 10³/uL dan suhu tubuh 37.8°C, artinya leukosit diatas nilai normal dan dindikasikan adanya infeksi. Peradangan pada saluran udara menyebabkan sel-sel di lapisan bronkus menghasilkan lendir untuk melindungi saluran udara. Lendir yang berlebihan dapat membatasi aliran udara ke dan dari paru-paru sehingga dapat mengganggu pertukaran gas serta membuat pasien sulit untuk bernapas secara mandiri. Bronkitis ditandai dengan gejala batuk terus menerus, produksi dahak berwarna bening atau kekuningan, demam, *wheezing*, dan kelelahan (Wisudarti et al., 2016). Dalam menangani infeksi, perawat memberikan intervensi terapeutik seperti cuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan pasien serta lingkungan pasien. Perawat juga memberikan edukasi kepada keluarga untuk mencuci tangan serta tidak menjenguk secara bersamaan. Cuci tangan merupakan cara yang sepele dan efektif dalam mencegah serta melindungi pasien dari infeksi (Kusuma, 2022). Kemudian menurut Rawson et al (2023) menyebutkan dalam melakukan pendekatan pencegahan infeksi mencakup kebersihan tangan, penggunaan APD yang tepat,

dan kebersihan lingkungan seperti membersihkan peralatan yang berada dalam ruang rawat pasien dengan cairan disinfektan (Rawson et al., 2023). Dari edukasi tersebut didapatkan hasil keluarga dapat mempraktikkan kembali cuci tangan 6 langkah dan menerapkannya sebelum menjenguk pasien. Selain terapeutik perawat juga melakukan kolaborasi dengan pemberian ceftriaxone. Obat ini termasuk kategori antibiotik yang efektif untuk mengobati infeksi. Setelah penerapan intervensi di atas didapatkan hasil di hari perawatan ke 12 suhu tubuh pasien menurun di 36,2°C sehingga didapatkan evaluasi beberapa tanda-tanda infeksi sudah menurun.

Kemudian faktor kedua menurut Trudzinski et al (2022) didapatkan bahwa penyakit komorbid menjadi salah satu faktor penghambat proses *weaning* sehingga pasien perlu perhatian lebih lanjut untuk melanjutkan proses ini (Trudzinski et al., 2022). *Respiratory failure* akibat asma eksaserbasi akut ditandai dengan perburukan gejala pernapasan akut yang berhubungan dengan aliran udara terbatas, pertukaran gas terganggu, dan hiperinflasi dinamis. Asma eksaserbasi yang menyebabkan *respiratory failure* dapat menyebabkan komplikasi utama terkait ventilasi mekanis (misal barotrauma, kolaps kardiovaskuler, atelectasis, dan pneumonia) yang dapat berdampak pada morbiditas dan mortalitas (Demoule et al., 2020).

Menurut Talbot et al (2024), penatalaksanaan asma eksaserbasi akut di ruang ICU yang dapat dilakukan diantaranya terapi oksigen dengan target saturasi 94-98%, nebulasi menggunakan bronkodilator (salbutamol, albuterol), pemberian kortikosteroid sistemik, pemberian magnesium sulfat, aminofilin melalui intravena, dan untuk penatalaksanaan lebih lanjut yang mengancam jiwa adalah penggunaan ventilasi mekanik (Talbot et al., 2024). Pada pasien ini beberapa intervensi telah dilakukan oleh perawat untuk meminimalisir asma sebagai faktor yang menghambat penyapihan seperti kolaborasi pemberian kortikosteroid (methylprednisolone), pemberian aminofilin untuk meredakan keluhan sesak napas dan *wheezing*, pemberian bronkodilator (ventilator) untuk melebarkan bronkus dan merelaksasi otot-otot pada saluran pernapasan, dan asetilsistein untuk mengencerkan dahak. Kemudian pasien juga diberikan intervensi posisi semifowler yang memanfaatkan gaya gravitasi untuk kestabilan pernapasan dan mengurangi sesak napas; pengisapan jalan napas untuk membebaskan jalan napas dengan mengurangi sekret yang menumpuk, dan observasi kemampuan disapih serta tanda-tanda kelelahan otot (Calisanie

& Fauzi, 2023; Syahran et al., 2019). Evaluasi dari intervensi yang dilakukan frekuensi pernapasan 28x/menit, tidak ada *wheezing*, keluaran sputum berwarna jernih kekuningan ± 20 cc, saturasi oksigen 96%; tidal volume 463 ml, MV 13,2; PS 5; PEEP 5; FiO₂ 45%; dan peak 14. Untuk intervensi selanjutnya perawat dapat memonitor kesiapan *weaning* sesuai dengan kriteria dan hasil pemeriksaan laboratorium.

KESIMPULAN

Pada laporan kasus ini didapatkan pasien belum memenuhi kriteria kesiapan *weaning* dengan data pasien belum mampu melakukan batuk adekuat dan keluaran sekret. Kemudian pada pasien juga ditemukan adanya faktor penghambat *weaning* yaitu penyakit komorbid berupa asma dan infeksi yang ditandai dengan peningkatan nilai leukosit serta hasil foto thorax menunjukkan bronkitis. Pada hari ke 12 perawatan didapatkan hasil frekuensi pernapasan 28x/menit, tidak ada *wheezing*, keluaran sputum berwarna jernih kekuningan ± 20 cc, saturasi oksigen 96% serta tanda-tanda infeksi sudah menurun.

SARAN

Untuk rencana tindak lanjut yang dapat dilakukan adalah mengutamakan perilaku menjaga kebersihan tangan dengan cuci tangan 6 langkah dan menjaga kebersihan lingkungan kamar pasien dengan membersihkan peralatan yang ada menggunakan cairan disinfektan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akella, P., Voigt, L. P., & Chawla, S. (2022). To Wean or Not to Wean: A Practical Patient Focused Guide to Ventilator Weaning. *Journal of Intensive Care Medicine*, 37(11), 1417–1425. <https://doi.org/10.1177/08850666221095436>
- Aldabayan, Y. S., Tolba, A. A., Alrajeh, A. M., Ahmed, A. T., Mahgoub, A. A., Glalah, A. A. A., & Abdelhafez, A. I. (2023). Factors Affecting Mechanical Ventilator Weaning Success and 28-Day Survival Among Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome Secondary to COVID-19. *SAGE Open Nursing*, 9. <https://doi.org/10.1177/23779608231187248>
- Bishop, M. (2022). Spontaneous Modes and SIMV. In *Basic Principles of Mechanical Ventilation*. Sault College.
- Calisanie, N. N. P., & Fauzi, D. H. (2023). Penerapan Metode Suction Tertutup pada Pasien yang Terpasang Endotracheal Tube dan Ventilator Terhadap Saturasi Oksigen, Tekanan Darah,

- Denyut Jantung: Studi Kasus. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 9(3), 7–16.
- Demoule, A., Brochard, L., Dres, M., Heunks, L., Jubran, A., Laghi, F., Mekontso-Dessap, A., Nava, S., Ouanes-Besbes, L., Peñuelas, O., Piquilloud, L., Vassilakopoulos, T., & Mancebo, J. (2020). How to ventilate obstructive and asthmatic patients. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2436–2449. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06291-0>
- Haribhai, S., & Mahboobi, S. (2022). *Ventilator Complications*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560535/>
- Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. (2018). *Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing 14th Edition* (K. Squazzo & L. Gray, Eds.; 14th ed.). Julie K. Stegman.
- Kusuma, A. H. (2022). Hubungan Tingkat Pengetahuan Pengunjung Tentang Mencuci Tangan dengan Perilaku Mencuci Tangan di Ruang Intensive Care Unit (ICU) RSUD Merauke. *Jurnal Ilmiah Obsgin*, 14(1), 165–172.
- Kusuma, I. B. W. P., & Atmajaya, I. N. K. (2021). Separation of Mechanical Ventilation. *Jurnal Harian Regional*. <https://jurnal.harianregional.com/eum/full-8104>
- Mirabile, V., Shebl, E., Sankari, A., & Burns, B. (2023). *Respiratory Failure in Adults*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526127/>
- Nickson, C. (2020). *Difficulty weaning from mechanical ventilation*. Life In The Fastlane. <https://litfl.com/difficulty-weaning-from-mechanical-ventilation/>
- NIH. (2022). *Respiratory Failure: Cause and Risk Factor*. National Heart, Lung, and Blood Institute. <https://www.nhlbi.nih.gov/health/respiratory-failure/>
- Nitta, K., Okamoto, K., Imamura, H., Mochizuki, K., Takayama, H., Kamijo, H., Okada, M., Takeshige, K., Kashima, Y., & Satou, T. (2019). A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: A prospective observational study. *Journal of Intensive Care*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40560-019-0402-4>
- Rawson, T. M., Antcliffe, D. B., Wilson, R. C., Abdolrasouli, A., & Moore, L. S. P. (2023). Management of Bacterial and Fungal Infections in the ICU: Diagnosis, Treatment, and Prevention Recommendations. *Infection and Drug Resistance*, 16, 2709–2726. <https://doi.org/10.2147/IDR.S390946>
- Smith, S. M., Fahey, T., Smucny, J., & Becker, L. A. (2017). Antibiotics for acute bronchitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000245.pub4>
- Sumarlan, R. D., Setioputro, B., & Yunanto, R. A. (2022). Factors associated with duration of mechanical ventilation at Intensive Care Unit Dr. Soebandi: a retrospective study. *Jurnal Ners*, 17(2), 168–175. <https://doi.org/10.20473/jn.v17i2.37864>
- Syahrani, Y., Romadoni, S., Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Palembang, P., Selatan, S., Keperawatan Medical, D., & Keperawatan, D. (2019). Pengaruh Tindakan Suction ETT Terhadap Kadar Saturasi Oksigen Pada Pasien Gagal Nafas. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 12(2), 84–90.
- Talbot, T., Roe, T., & Dushianthan, A. (2024). Management of Acute Life-Threatening Asthma Exacerbations in the Intensive Care Unit. *Applied Sciences*, 14(2), 693. <https://doi.org/10.3390/app14020693>
- Tim Pokja SIKI DPP PPNI. (2019). *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI)* (1st ed.). Persatuan Perawat Nasional Indonesia.
- Trudzinski, F. C., Neetz, B., Bornitz, F., Müller, M., Weis, A., Kronsteiner, D., Herth, F. J. F., Sturm, N., Gassmann, V., Frerk, T., Neurohr, C., Ghiani, A., Joves, B., Schneider, A., Szecsenyi, J., Von Schumann, S., & Meis, J. (2022). Risk Factors for Prolonged Mechanical Ventilation and Weaning Failure: A Systematic Review. *Respiration*, 101(10), 959–969. <https://doi.org/10.1159/000525604>
- Vasques, F., Slattery, M., Srivastava, S., & Camporota, L. (2023). Management of acute respiratory failure. *Medicine*, 51(11), 813–819. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2023.08.009>
- Wisudarti, C. F. R., Widodo, U., & Kusumasari, N. H. (2016). Gagal Penyapihan dari Ventilator Mekanik pada Pasien dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik Eksaserbasi Akut. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 4(1), 35–46. <https://journal.ugm.ac.id/v3/jka/article/view/7273/2360>
- Zein, H., Baratloo, A., Negida, A., & Safari, S. (2016). Ventilator Weaning and Spontaneous Breathing Trials; an Educational Review. *Emergency (Tehran, Iran)*, 4(2), 65–71. www.jemerg.com