

Terapi Oksigen High Flow Nasal Cannula (Kanula Hidung Arus Tinggi) pada Pasien Kritis Covid-19

Dedy Kurnia¹, Rinal Effendi², Muhammad Zulfadli Syahrul³

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK Unand/RSUP M. Djamil, Padang

E-mail: : dedykurnia@med.unand.ac.id¹, rinaleffendi@med.unand.ac.id²,

zulfadlisyahrul@med.unand.ac.id³

Abstrak

Wabah novel coronavirus (SARS-CoV-2) yang pertama kali ditemukan di China telah menyebar ke seluruh dunia termasuk Indonesia. Manifestasi klinis yang muncul pada pasien dimulai dari asimtomatik sampai simptomatik gejala ringan dan berat. Pasien yang awalnya memiliki gejala ringan dan sedang yang dirawat diruangan biasa dapat berlanjut menjadi berat dan harus dipindahkan ke rawatan yang lebih intensif dengan intubasi dan ventilator. Peningkatan kasus Covid-19 yang sangat cepat menyebabkan berkurangnya sarana dan prasarana penunjang seperti alat intubasi dan ventilator sehingga diperlukan terapi non mekanis yang dapat menurunkan penggunaan terapi mekanis sehingga angka morbiditas dan mortalitas dapat ditekan. Salah satu terapi oksigen non mekanis adalah high flow nasal cannula (HFNC). Literature review ini bertujuan untuk mengetahui manfaat dari terapi oksigen HFNC pada pasien kritis Covid-19. Metode yang digunakan pada literature review ini yaitu dengan kata kunci Medical Subject Headings (yaitu acute respiratory distress syndrome, covid-19, critically ill, high flow nasal cannula, hypoxemia). Dari hasil pencarian literasi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan 25 jurnal yang digunakan dalam karya ini. Pada banyak penelitian menunjukkan bahwa penggunaan terapi HFNC direkomendasikan sebagai terapi pasien kritis Covid-19 untuk mengurangi angka kejadian pasien dilakukan intubasi dan lama rawatan ICU. Terapi memiliki keuntungan fisiologis pada tubuh manusia. Keberhasilan penggunaan HFNC dapat diukur dengan indeks ROX. Indeks ROX > 4,88 menjadi ukuran untuk menentukan keberhasilan penggunaan HFNC pada pasien kritis Covid-19.

Kata Kunci: Acute Respiratory Distress Syndrome, Covid-19, Critically ill, High Flow Nasal Cannula, Hypoxemia

Abstract

The novel coronavirus (SARS-CoV-2) outbreak, which was first discovered in China, has spread throughout the world, including Indonesia. Clinical manifestations that appear in patients ranging from asymptomatic to symptomatic mild and severe symptoms. Patients who initially have mild and moderate symptoms who are treated in the usual ward may progress to severe and must be transferred to more intensive care with intubation and a ventilator. The rapid increase in Covid-19 cases has caused a reduction in supporting facilities and infrastructure such as intubation devices and ventilators so that non-mechanical therapy is needed that can reduce the use of mechanical therapy so that morbidity and mortality rates can be suppressed. One of the non-mechanical oxygen therapy is high flow nasal cannula (HFNC). This literature review aims to determine the benefits of HFNC oxygen therapy in critically ill Covid-19 patients. The method used in this literature review is with the keywords Medical Subject Headings (i.e. acute respiratory distress syndrome, covid-19, critically ill, high flow nasal cannula, hypoxemia). From the results of the literacy search using inclusion and exclusion criteria, 25 journals were used in this work. Many studies have shown that the use of HFNC therapy is recommended as a treatment for critically ill Covid-19 patients to reduce the incidence of patients being intubated and the length of ICU stay. Therapy has physiological benefits on the human body. The success of using HFNC can be

measured by the ROX index. ROX index > 4.88 is a measure to determine the success of using HFNC in critically ill Covid-19 patients.

Keywords: Acute Respiratory Distress Syndrome, Covid-19, Critically Ill, High Flow Nasal Cannula, Hypoxemia

PENDAHULUAN

Wabah novel coronavirus (SARS- CoV-2) pertama kali ditemukan di Wuhan, China. Virus ini telah menyebar secara global dan pada tanggal 11 Maret 2020 WHO (World Health Organization) mengumumkan bahwa Covid-19 sebagai pandemi. Manifestasi klinis dari penyakit ini sangat bervariasi dimulai dari asimtomatis dan simptomatik dengan gejala ringan sampai gejala berat. Pada umumnya bergejala ringan dan sedang. Namun, tidak sedikit dari pasien berlanjut hingga mengalami gangguan respirasi hipoksemia yang memerlukan terapi oksigen dan memerlukan bantuan respirasi lanjutan. Manifestasi klinis dari pasien Covid-19 dapat memburuk menjadi ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) dan gagal napas akibat ketidakseimbangan ventilasi/perfusi akibat shunt.¹

Morbiditas dan mortalitas yang tinggi yang disebabkan oleh penularan virus SARS-CoV-2 antar manusia terjadi pada seluruh dunia termasuk di Indonesia. Dari pasien yang terkonfirmasi positif Covid-19 tersebut, 80% pasien tidak memerlukan perawatan di RS; 15% pasien memerlukan perawatan di ruang biasa; 5% memerlukan perawatan ICU; dan 25% pasien yang dirawat di RS dapat menjadi pasien kritis. Kebutuhan untuk intubasi dan ventilasi mekanis pada pasien yang dirawat di ICU bervariasi berkisar 71- 90%.² Kebutuhan yang meningkat dalam waktu singkat menyebabkan sarana dan prasarana penunjang yang diperlukan berkurang salah satunya adalah kapasitas ICU atau ventilator. Kapasitas yang berkurang menyebabkan penggunaan teknik ventilasi non-invasif menjadi sangat penting. Teknik ventilasi non-invasif seperti penggunaan High-Flow Nasal Cannula (HFNC), Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), non-invasive mechanical ventilation (NIV).¹

Selain penggunaan ventilator yang terbatas, efek samping yang ditimbulkan dari penggunaannya juga cukup tinggi. Sehingga dibutuhkan teknik ventilasi non mekanis salah satunya adalah High Flow Nasal Cannula (HFNC).³ Literature review ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai Terapi Oksigen High Flow Nasal Cannula (Kanula Hidung Arus Tinggi) pada Pasien Kritis Covid-19.

METODE PENELITIAN

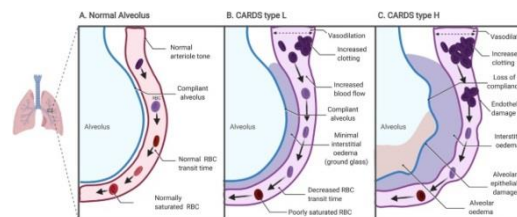
Metode yang digunakan pada literature review ini yaitu dengan kata kunci Medical Subject Headings yaitu acute respiratory distress syndrome, covid-19, critically ill, high flow nasal cannula, hypoxemia. Pencarian literasi dilakukan menggunakan search engine berupa Google scholar, Scencedirect, Researchgate, dan National Center for Biotechnology Information (NCBI). Kriteria inklusi pada literature yang digunakan adalah jurnal penelitian evidence base medicine pada level 1, 2, dan 3 serta penelitian dengan jenis eksperimental, baik secara in silico, in vitro, in vivo, dan penelitian klinis dengan ketentuan publikasi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dan terdapat minimal 2 kata kunci dari literature review ini. Kriteria eksklusi yang digunakan ialah jurnal penelitian di luar publikasi dalam 10 tahun terakhir. Dari hasil pencarian literasi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan 26 jurnal yang digunakan dalam karya ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasien Kritis Covid-19

Berdasarkan beratnya kasus, Covid- 19 dibedakan menjadi tanpa gejala, ringan, sedang, berat dan kritis.⁴ Pasien kritis merupakan pasien dengan *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), sepsis dan syok sepsis. ARDS merupakan masalah yang sering ditangani di ICU. Pada tahun 2012, *European Society of Intensive Care Medicine* (ESICM) bersama *American Thoracic Society* (ATS) dan *Society of Critical Care Medicine* (SCCM) membuat klasifikasi terbaru tentang ARDS dengan kriteria Berlin. ARDS

didefinisikan oleh Kriteria Berlin dengan gagal napas hipoksemik akut dengan penyebab tertentu (seperti infeksi virus pernapasan) disertai munculnya infiltrat bilateral pada foto thoraks/CT scan dengan menyingkirkan etiologi kardiogenik atau hidrostatis. ARDS yang disebabkan oleh pneumonia COVID-19 biasa disebut sebagai CARDS. ARDS pada covid-19 terdapat 2 tipe, yaitu tipe L (Low elastance) dan Tipe H (High elastance) dimana kedua tipe ini adalah merupakan kondisi dari perjalanan penyakit Covid itu sendiri. Tipe L merupakan tipe awal ARDS pada Covid-19 dimana gangguan utama yang terjadi adalah hipoksemia dengan compliance paru yang sedikit menurun, sedangkan Tipe H merupakan lanjutan perjalanan penyakit ARDS pada covid dimana selain hipoksemia juga disertai compliance paru yang sangat menurun.



Gambar 1. Tipe Covid-19 ARDS (CARDS)

Patogenesis Dan Patofisiologi ARDS

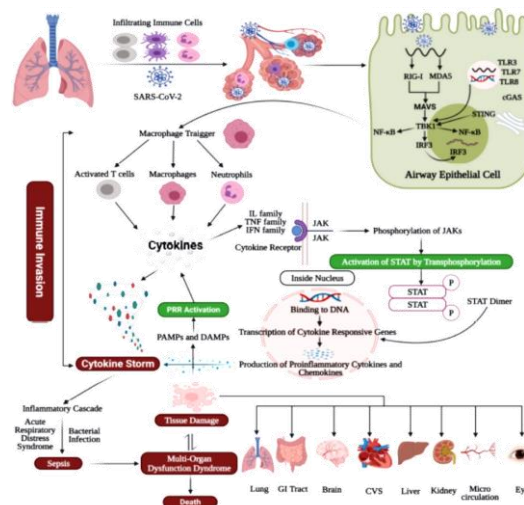
ARDS adalah suatu bentuk cedera jaringan paru sebagai respons inflamasi terhadap berbagai faktor penyebabnya, dan ditandai dengan adanya inflamasi, peningkatan permeabilitas vaskular, dan penurunan aerasi jaringan paru.¹¹ Virus SARS-CoV-2 utamanya menyebar melalui droplet infeksius yang masuk ke tubuh melalui membran mukosa. Protein S dari virus corona menempel dan membajak reseptor human *angiotensin-converting enzyme-2* (ACE2) yang diekspresikan di paru, jantung, ginjal dan usus. Protein S kemudian mengalami perubahan struktural yang menyebabkan membran sel virus fusi dengan membran sel penjamu.⁸ Proses endositik ini dipermudah oleh adanya beberapa enzim protease dari sel penjamu, antara lain *transmembrane protease serine protease 2* (TMPRSS2), *cathepsin L*, dan furin. Setelah menempel, virus bereplikasi di epitel mukosa saluran pernapasan bagian atas (rongga hidung dan faring), kemudian bereplikasi lebih lanjut di saluran pernapasan bawah dan mukosa gastrointestinal, sehingga menimbulkan viremia ringan. Sebagian reaksi infeksi pada tahap ini dapat dikendalikan dan pasien tetap asimtomatik. Namun, pada beberapa kasus, replikasi cepat SARS-CoV-2 di paru-paru dapat memicu respons imun yang kuat.⁹

Sindrom badai sitokin menyebabkan ARDS dan kegagalan pernapasan, sampai kematian.⁸ Salah satu ciri utama ARDS pada Covid-19 adalah adanya badai sitokin. Badai sitokin merupakan respons inflamasi sistemik yang tidak normal karena produksi sitokin dan kemokin proinflamasi yang berlebihan.¹⁴ Badai sitokin itu sendiri adalah peristiwa terjadinya respon inflamasi yang berlebihan dimana diantaranya terjadi produksi sitokin yang cepat dan dalam jumlah yang banyak (hipersitokinemia). Mekanisme pasti terjadinya badai sitokin pada pasien COVID-19 itu sendiri masih dalam penelitian. Dalam kaitannya dengan COVID-19, diduga terjadi lonjakan sitokin proinflamasi dan kemokin (IL-6, TNF- α , IL-8, IL-1, IFN- γ , CCL-2, CCL-3, dan CCL-5.) melalui aktivasi limfosit dan makrofag.¹⁰

Proporsi konsentrasi sitokin proinflamasi IL-6 dan reseptor IL2R yang tidak seimbang diyakini penyebab badai sitokin di beberapa studi genomik dan imunologi pada COVID-19 berat dan kritis. Virus SARS-CoV-2 dikenali oleh *pattern recognition receptors* (PRR), termasuk reseptor seperti tol endosom (TLR)3, TLR7, TLR8 yang mengenali virus RNA untai tunggal sense positif ini. Virus juga dikenali dalam sitosol oleh *retinoic acid-inducible receptor* (RIG)-I atau *melanoma differentiation-associated protein* (MDA)5. Setelah pengenalan virus oleh PRR ini, memicu pensinyalan melalui faktor regulasi IFN (IRF)3 dan NF-kB untuk menginduksi IFN dan sitokin pro-inflamasi. NF-kB juga dapat mengaktifkan makrofag, yang

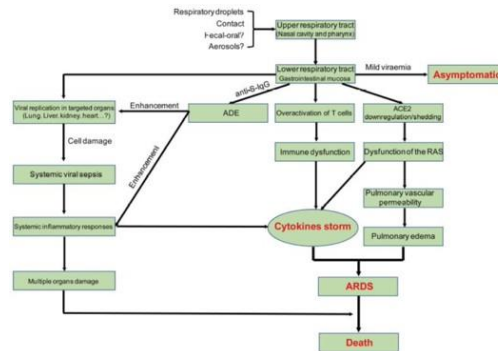
berkontribusi pada peningkatan kadar sitokin dan badai sitokin. Sitokin berikatan dengan reseptor spesifik dan memungkinkan transaktivasi *Janus Kinases* (JAKs) terkait.¹¹

JAK yang diaktifkan kemudian memfosforilasi tirosin pada domain intraseluler reseptor, yang merekrut faktor *Signal Transducers and Activators of Transcription* (STAT). STAT ditranslokasikan ke dalam nukleus dan meningkatkan transkripsi gen yang responsif terhadap sitokin. Ini pada dasarnya menyebabkan invasi kekebalan ke arah kondisi klinis seperti *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), sepsis, MODS, dan bahkan berpotensi kematian.¹¹ Lonjakan sitokin dan kemokin yang meningkat pesat menarik banyak sel inflamasi, seperti neutrofil dan monosit, yang mengakibatkan infiltrasi berlebihan sel inflamasi ke jaringan paru-paru sehingga terjadi cedera paru. Apoptosis sel endotel dan sel epitel merusak mikrovaskuler paru dan barrier sel epitel alveolaris sehingga terjadi kebocoran vaskular dan edema alveolaris, yang akhirnya menyebabkan hipoksia dalam tubuh.



Gambar 2. Mekanisme molekular, fungsi imun, dan imunopatologi badai sitokin pada COVID-19.

Salah satu ciri menonjol dari patofisiologi ARDS adalah adanya membran hyalin, yaitu eksudat kaya fibrin, yang terbentuk karena aktivasi koagulasi dan hambatan fibrinolisis. Pada pasien Covid-19 sering kali didapatkan peningkatan kadar D-dimer, yaitu fragmen protein hasil degradasi fibrin yang menandakan adanya gangguan trombolisis. Pada pasien Covid-19 juga sering mengalami *vascular endothelialitis*, *thrombosis*, dan angiogenesis pada parunya, yang berkaitan dengan ARDS. Beratnya gejala pada infeksi SARSCoV-2 juga mungkin berkaitan dengan fenomena *antibody-dependent enhancement* (ADE), di mana antibodi yang dihasilkan tubuh pada awal infeksi untuk menetralkan virus berikatan dengan virus dan membentuk kompleks virus-antibodi yang infeksius, kemudian berinteraksi dengan Fc receptors (FcR), FcγR, atau reseptor lain, sehingga semakin banyak virus masuk dalam sel dan justru meningkatkan infeksi sel target. Pada pasien - pasien yang parah juga didapatkan limfopenia perifer dan hiperaktivitas sel T CD4 dan CD8 yang sering dijadikan prediktor keparahan dan mortalitas.⁸ (Gambar 3)



Gambar 3. Patogenesis ARDS

TERAPI OKSIGEN HFNC

Terapi lini utama yang direkomendasikan oleh WHO dan CDC adalah pemberian terapi oksigen terutama pada pasien hipoksemia dan ARDS. Cara pemberian terapi oksigen bervariasi bergantung dengan keluhan pasien. Pemberian terapi oksigen dapat dimulai dari nasal kanul, *non rebreathing mask*, *high flow nasal cannula*, sampai ke ventilasi mekanis.¹²⁻¹⁴ Pada pasien Covid-19 dengan hipoksemia ringan, terapi oksigen yang dapat diberikan adalah nasal kanul, *simple mask*, *venturi mask*, *non rebreathing mask*. Sedangkan pada pasien dengan hipoksemia sedang hingga kritis, terapi oksigen yang dapat diberikan adalah HFNC, *non invasive positive pressure ventilation*, terapi nebulizer hingga ventilasi mekanis. Tujuan pemberian terapi oksigen adalah mempertahankan saturasi oksigen >90%.¹⁰⁻¹² Berbeda halnya dengan wanita hamil, target saturasi oksigen adalah 92-95%. *Surviving Sepsis Campaign* merekomendasikan penggunaan HFNC pada pasien kritis Covid-19. HFNC diberikan pada pasien dewasa muda yang mengalami gagal nafas hipoksemia akut.¹²⁻¹⁴

HFNC adalah alat pengantaran oksigen dengan sistem pencampuran udara dan oksigen disertai dengan pemanasan dan pengatur kelembaban, diantarkan melalui kanula hidung dengan arus tinggi mencapai 60 liter per menit sehingga dapat melampaui usaha inspirasi pasien yang bernapas spontan.¹³ Pada pasien dengan gangguan nafas yang akut, sebagian besar tujuan penggunaan HFNC adalah untuk mencegah intubasi dan memperbaiki oksigenisasi. Selain itu, tujuan dari HFNC adalah preoksigenasi, periintubasi dan post ekstubasi.



Gambar 4. High-Flow Nasal Cannula (HFNC)

KOMPONEN DAN CARA KERJA SISTEM HFNC

Secara umum komponen HFNC terdiri dari (Gambar 5)¹⁵ : Generator arus yang merupakan pencampuran udara-oksigen turbin atau sistem venturi; Sistem penghangat dan pengatur kelembaban (humidifier); Sirkuit yang terhubung dengan interface berupa kanula hidung silikon dengan berbagai ukuran.



Gambar 5. Komponen Terapi Oksigen HFNC

KEUNTUNGAN FISILOGI PENGGUNAAN TERAPI OKSIGEN HFNC

HFNC memiliki keuntungan diantaranya menyediakan kehangatan dan kelembaban dan dapat menyesuaikan dengan suhu tubuh; menurunkan *inspiratory demands*; meningkatkan *functional residual capacity* melalui penghantaran PEEP; lebih mudah digunakan dibandingkan dengan CPAP/BiPAP; mengurangi *oxygen dilution* saat penggunaannya; buangan udara di ruang rugi pada HFNC memungkinkan fraksi oksigen ventilasi semenit yang lebih tinggi untuk kemudian didifusikan di alveolus; arus tinggi yang dihasilkan HFNC dapat menurunkan risiko tercampurnya oksigen dari sistem dengan udara ruangan sehingga fraksi oksigen inspirasi dapat lebih optimal masuk ke saluran napas pasien dibandingkan dengan alat pengantar oksigen arus rendah; dan seiring dengan peningkatan arus pengantar oksigen maka usaha inspirasi menurun.¹⁶⁻¹⁹

Tabel 1. Perbedaan ventilasi non-invasif HFNC dengan *non-invasive mechanical ventilation* (NIV)

Characteristic	HFNC	NIV
Comfort	Higher comfort Eating, drinking and speaking less impaired	Lower comfort Eating, drinking and communicating impaired or not possible
Airway pressure and PEEP	Excessive pressure is likely avoided Flow-dependent PEEP, limited to ≤ 6 cmH ₂ O	Excessive pressure could be achieved PEEP can be set directly, values >6 cmH ₂ O possible
Anatomical dead space	Mostly reduced	Possibly increased
CO ₂ washout	Nasopharyngeal CO ₂ washout	CO ₂ washout limited
Mucociliary function	Maintained due to heated and humidified gas application	Maintained due to heated and humidified gas application
Pulmonary effects	Increased EELV Reduced WOB Moderate increase of transpulmonary pressure	Increased EELV Reduced WOB Risk of higher transpulmonary pressure
Extra pulmonary effects	Reduction of cardiac preload	Reduction of cardiac preload
P-SILI/VILI	Lower risk	Increased risk
Skin breakdown/sores	Less likely	More likely

PEEP, positive end-expiratory pressure; EELV, end-expiratory lung volume; WOB, work of breathing; P-SILI/VILI, patient self-inflicted lung injury/ventilator induced lung injury; HFNC, high-flow nasal cannula; NIV, noninvasive ventilation.

Penggunaan Terapi Oksigen HFNC pada pasien kritis Covid-19

Penggunaan HFNC dijadikan sebagai terapi awal pasien kritis Covid-19 untuk menghindari penggunaan intubasi tanpa memperlambat penggunaan intubasi jika ada indikasi untuk menggunakan intubasi. Penggunaan HFNC dapat digunakan pada ARDS dengan memberikan FiO₂ yang tinggi. Beberapa studi uji klinis dan studi observasional menunjukkan perbaikan oksigenisasi dan menurunkan kebutuhan intubasi dibandingkan dengan terapi oksigen *low flow*. Meski demikian beberapa studi tersebut tidak menunjukkan efek pada mortalitas, perawatan intensif dan lama rawat, sesak dan kenyamanan. Metaanalisis oleh Rochweg dkk yang membandingkan HFNC dengan oksigen *low flow* pada menunjukkan bahwa HFNC menurunkan kebutuhan akan intubasi dan eskalasi bantuan respirasi. HFNC tidak menunjukkan perbaikan luaran mortalitas, lama rawat, sesak dan kenyamanan pasien.^{3,20,21} Pada penelitian metanalisis lainnya menunjukkan bahwa HFNC menurunkan angka intubasi dibandingkan oksigen *low flow* (12% vs 25%) namun tidak menunjukkan perbedaan bila dibandingkan dengan NIV.

Penelitian lain dari Aishaq dkk menunjukkan penggunaan HFNC pada saat masuk ICU pada pasien kritis Covid-19 dapat menyebabkan peningkatan *ventilator free days* dan pengurangan lama rawat di ICU dibandingkan dengan inisiasi dini terapi ventilasi mekanik invasif.²² Studi observasional oleh Vianello dkk melaporkan tingkat keberhasilan HFNC setinggi 67,8% dimana pasien tidak perlunya eskalasi intervensi ke ventilasi noninvasif (NIV) ataupun intubasi.²³

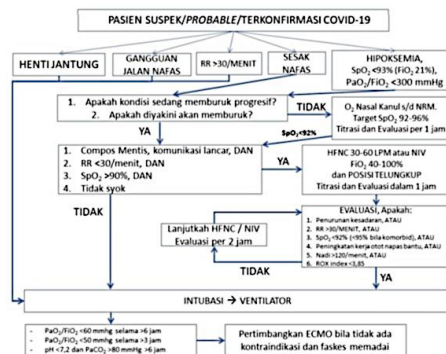
Studi lain oleh Wang dkk menunjukkan 41% (tujuh pasien) gagal dalam penggunaan HFNC pada 17 pasien yang dilakukan penelitian secara retrospektif.²⁴ Selanjutnya, pasien ini memerlukan eskalasi terapi oksigen, di mana mereka diberikan NIV.²⁴ Hanya dua pasien menjalani intubasi setelah kegagalan NIV, mewakili tingkat 11,8% dari seluruh penelitian (2/17). Tak satu pun dari pasien dengan PaO₂/FiO₂ >200 mmHg mengalami kegagalan HFNC dibandingkan dengan 63% pada pasien dengan PaO₂/FiO₂ yang lebih rendah (≤200 mmHg). Selain itu, laju pernapasan (RR) diamati menurun secara signifikan setelah 1-2 jam HFNC pada pasien yang berada di kelompok yang berhasil menggunakan HFNC. Manajemen dan eskalasi terapi oksigen didasarkan pada keputusan dokter yang merawat dan tidak ada kriteria yang ditentukan.²⁴

Studi retrospektif lainnya melibatkan 109 pasien yang dirawat menggunakan HFNC.²⁵ Keberhasilan HFNC diamati pada 28,4% dari penelitian kohort, di mana 71,6% pasien mengalami kegagalan HFNC dan membutuhkan eskalasi untuk dilakukan intubasi.²³ Namun, angka kematian kelompok gagal HFNC secara numerik lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang dikelola dengan terapi mekanik invasif dini (30,8% vs 40,2%). Dalam kohort ini, kegagalan HFNC secara signifikan terkait dengan penyakit penyerta seperti penyakit paru obstruktif kronik, skor penilaian kegagalan organ yang lebih tinggi saat masuk ICU, dan jumlah sel darah putih yang lebih tinggi.²⁵

Penelitian lain Xia dkk. melaporkan kematian di rumah sakit secara keseluruhan pada penggunaan HFNC sekitar sepertiga dari total penelitian. Angka kematian tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pasien (n = 13) yang segera diintubasi tanpa penggunaan HFNC diawal.²⁶ Penelitian ini menunjukkan bukti keberhasilan HFNC yang menjanjikan pada sekelompok pasien kritis Covid-19.²⁶

WHO hanya merekomendasikan penggunaannya pada pasien dengan ARDS ringan, hemodinamik yang stabil, kesadaran yang baik dan tanpa gagal organ multipel. Rekomendasi yang berbeda diberikan *Royal College of Anesthetist* (RCA) yang tidak merekomendasikan penggunaan HFNC karena tidak terbukti memberikan efek positif terhadap ketahanan hidup, sementara panduan *Surviving Sepsis Campaign Covid-19* merekomendasikan penggunaan HFNC pada pasien dengan gagal napas akut hipoksemik yang tidak membaik dengan terapi oksigen konvensional. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) merekomendasikan penggunaan HFNC pada Covid-19 dengan kondisi kritis gagal napas. Pasien dengan ARDS dan Efusi pleura penggunaan HFNC lebih direkomendasikan dibandingkan NIV. Perhimpunan Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif Indonesia Cabang DKI Jakarta (Perdatin Jaya) juga merekomendasikan penggunaan HFNC pada kondisi distress pernapasan yang berat dan target SpO₂ ≥90% tidak tercapai dengan pemberian terapi suplementasi oksigen yang standar (penggunaan sungkup wajah dengan kadar oksigen 10–15 lpm).^{4,17}

Salah satu cara pemantauan penggunaan HFNC adalah indeks ROX. Indeks ROX dapat membantu klinisi untuk memprediksi kegagalan penggunaan HFNC. Nilai indeks ROX > 4,88 merupakan petanda keberhasilan HFNC.



*Keterangan : Bila HFNC tidak tersedia saat diindikasikan, maka pasien langsung diintubasi dan mendapatkan ventilasi mekanik invasif

Gambar 6. Algoritma terapi oksigen pada pasien kritis Covid-1

SIMPULAN

Terapi HFNC direkomendasikan oleh beberapa perkumpulan organisasi kesehatan dunia dan Indonesia sebagai terapi awal pasien kritis Covid-19 untuk mengurangi angka kejadian pasien dilakukan intubasi. Keuntungan penggunaan HFNC lebih banyak dibandingkan dengan terapi oksigen non invasif dan invasif salah satunya karena HFNC dapat diatur suhu, kelembaban, flow, dan fraksi oksigennya. Aerosol dari penggunaan HFNC lebih kecil dibandingkan dengan terapi oksigen lainnya dan tenaga kesehatan diwajibkan untuk memakai APD lengkap. Indeks ROX > 4,88 menjadi ukuran untuk menentukan keberhasilan penggunaan HFNC pada pasien kritis Covid-19. Penelitian lebih lanjut terkait penggunaan HFNC pada pasien kritis Covid-19 sangat perlu dilakukan karena masih sedikit penelitian secara langsung penggunaan HFNC pada pasien kritis Covid-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Procopio, G., Cancelliere, A., Trecarichi, E. M., Mazzitelli, M., Arrighi, E., Perri, G., et al. (2020). Oxygen therapy via high flow nasal cannula in severerespiratory failure caused by Sars-Cov-2 infection: a real- life observational. study. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, vol 14, 1-10, doi: 10.1177/1753466620963016.
- Raouf, S., Nava, S., Carpati, C., & Hill, N. S. (2020). High-Flow, Noninvasive Ventilation and Awake (Noninubation) Prone in Patients With Coronavirus Disease 2019 with Respiratory Failure. *Chest* 158#5, 1992-2002.
- Li, J., Fink, J. B., Elshafei, A. A., Stewart, L. M., Barbian, H. J., Mirza, S. H., Ehrmann, S. (2021). Placing a mask on COVID-19 patients during high-flownasal cannula therapy reduces aerosol particle dispersion. *ERJ Open Res*, 1-5, doi: 10.1183/23120541.00519-2020
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Pedoman Tatalaksana Covid edisi 3. 2020
- Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Crit Care*. 2020;24(1):1-3. doi:10.1186/s13054-020-02880-z
- Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, et, al. An official American Thoracic Society/European Society of intensive care medicine/society of critical care medicine clinical practice guideline: Mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(9):1253-1263. doi:10.1164/rccm.201703- 0548ST
- Marino PI. Acute Respiratory Distress Syndrome. In: Marino's, *The ICU Book*, 4th ed. Philadelphia:Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- Grasselli G, Tonetti T, Protti A, et al. Pathophysiology of COVID- 19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(12):1201-1208. doi:10.1016/S2213- 2600(20)30370-2
- Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al. Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA – J Am Med Assoc*.2012;307(23):2526-2533.

doi:10.1001/jama.2012.5669

- WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus infection is suspected: Interim Guidance. WHO/nCoV/Clinical/2020. 3 Januari 2020
- European Society of Intensive Care Medicine and the Society of Critical Care Medicine 2020.
- Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti A, Atwood C, Rosenberg MS, et al. Respiratory Support for Adult Patients with COVID-19. *JACEP Open* 2020;1:95-101.
- Boccatonda, A., & Groff, P. (2019). High-flow nasal cannula oxygenation utilization in respiratory failure. *European journal of internal medicine*, 64, 10-14.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Terapi Oksigen KHAT pada pasien Gagal Nafas. 2021
- Roca O, Hernandez G, Diaz- Lobato S. Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure. *Crit Care*. 2016;20:109.
- Suffredini, D. A., & Allison, M. G. (2021). A Rationale for Use of High Flow Nasal Cannula for Select Patients With Suspected or Confirmed Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Infection. *Journal of Intensive Care Medicine*, 36(1), 9-17.
- Parke RL, Mc Guinness SP. Pressures delivered by nasal high flow oxygen during all phases of the respiratory cycle. *Respir Care*. 2013;58(10):1621- 1624.
- Karamouzou, V., Fligou, F., Gogos, C., & Velissaris, D. (2020). High flow nasal cannula oxygen therapy in adults with COVID-19 respiratory failure. A case report. *Monaldi Archives for Chest Disease*; 90, 337-340, doi:10.4081/monaldi.2020.1323.
- Oczkowski S, Levy MM, Derde L, et al.: Surviving Sepsis Campaign : Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Authors Intensive Care Medicine (ICM) and Critical Care Medicine (CCM). 2020; 2019
- Aishaqqaq HM, Al Aseri ZA, Alshahrani MS. High-flow nasal cannula for patients with COVID-19 acute hypoxemic respiratory failure. *Saudi Crit Care J* 2020;4:6-9.
- Vianello A, Arcaro G, Molena B, Turato C, Sukthi A, Guarnieri G, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy to treat patients with hypoxemic acute respiratory failure consequent to SARS-CoV- 2 infection. *Thorax* 2020.
- Wang K, Zhao W, Li J, Shu W, Duan J. The experience of high- flow nasal cannula in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in two hospitals of Chongqing, China. *Ann Intensive Care* 2020;10:1-5.
- Hernandez-Romieu AC, Adelman MW, Hockstein MA, Robichaux CJ, Edwards JA, Fazio JC, et al. Timing of intubation and mortality among critically ill coronavirus disease 2019 patients: A single-center cohort study. *Crit Care Med* 2020.
- Xia J, Zhang Y, Ni L, Chen L, Zhou C, Gao C, et al. High-flow nasal oxygen in coronavirus disease 2019 patients with acute hypoxemic respiratory failure. *Crit Care Med*. 2020. [doi: org/10.1097/CCM.00000000000004558].
- Jakarta Critical Care Alumni. PERDATIN JAYA. Panduan Tatalaksanaan Pasien Diduga Infeksi COVID-19 Dengan SRDS dan Syok Sepsis Berbasis Bukti. 2020.
- Oczkowski S, Levy MM, Derde L, et al.: Surviving Sepsis Campaign : Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Authors Intensive Care Medicine (ICM) and Critical Care Medicine (CCM). 2020; 2019