

## TERAPI OKSIGEN PADA PASIEN PPOK DENGAN GANGGUAN PERTUKARAN GAS DI RUANG *INTENSIF CARE UNIT (ICU)*

M. Valent Diansyah<sup>1</sup>, Rumentalia Sulistini<sup>2</sup>, Aguscik<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Poltekkes Kemenkes Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia  
rumentalia@poltekkespalembang.ac.id

### ABSTRACT

**Background:** *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a chronic respiratory disorder characterized by progressive airflow limitation and impaired gas exchange caused by long-term exposure to harmful particles such as cigarette smoke. This study aimed to describe the implementation of oxygen therapy in patients with COPD and gas exchange disorders in the intensive care unit. Methods:* This study used a descriptive case study design. Data were collected through interviews, physical examinations, and monitoring of oxygen saturation and arterial blood gas values. The subjects were two COPD patients who experienced dyspnea and were treated in the ICU. Oxygen therapy was administered using a non-rebreathing mask, combined with the Fowler position, for three consecutive days. **Results:** The study results showed different responses in the two patients. The first patient experienced an increase in oxygen saturation and improved blood gas analysis values (pH 7.39, pCO<sub>2</sub> 39.6 mmHg, pO<sub>2</sub> 98.5 mmHg), with SpO<sub>2</sub> approaching 98%. In contrast, the second patient showed a decline in oxygenation, characterized by a decrease in SpO<sub>2</sub> to 87% and unstable blood gas analysis values (pH 7.19, pCO<sub>2</sub> 55.9 mmHg, pO<sub>2</sub> 49.8 mmHg). **Conclusion:** Oxygen therapy combined with postural management can help improve gas exchange impairment in COPD patients; however, the therapeutic response may vary among patients depending on their clinical condition. Therefore, continuous monitoring of patients with gas exchange impairment is necessary, combining independent nursing interventions with collaborative care.

**Keywords:** COPD, Gas exchange, Oxygen therapy

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan penyakit pernapasan kronis yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara progresif dan gangguan pertukaran gas akibat paparan partikel berbahaya seperti asap rokok. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi terapi oksigen pada pasien PPOK dengan gangguan pertukaran gas di ruang *intensive care unit (ICU)*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, pemeriksaan fisik, serta pemantauan saturasi oksigen dan analisa gas darah. Subjek penelitian terdiri dari dua pasien PPOK yang mengalami sesak napas dan dirawat di ICU. Terapi oksigen diberikan menggunakan *non-rebreathing mask* yang dikombinasikan dengan posisi Fowler selama tiga hari berturut-turut. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan respons yang berbeda pada kedua pasien. Pasien pertama mengalami peningkatan saturasi oksigen dan perbaikan nilai analisa gas darah (pH 7,39, pCO<sub>2</sub> 39,6 mmHg, pO<sub>2</sub> 98,5 mmHg) hingga mendekati normal SpO<sub>2</sub> 98%. Sebaliknya, pasien kedua menunjukkan penurunan kondisi oksigenasi yang ditandai dengan penurunan SpO<sub>2</sub> 87% serta nilai analisa gas darah yang tidak stabil pH 7,19, pCO<sub>2</sub> 55,9mmHg, pO<sub>2</sub> 49,8 mmHg). **Kesimpulan:** Terapi oksigen yang dikombinasikan dengan pengaturan posisi dapat membantu memperbaiki gangguan pertukaran gas pada pasien PPOK, namun respons terapi dapat berbeda pada setiap pasien tergantung kondisi klinisnya. Oleh karena itu, pemantauan pasien dengan gangguan pertukaran gas perlu dilakukan secara terus-menerus dengan mengombinasikan tindakan mandiri perawat dan kolaborasi.

**Kata kunci:** terapi oksigen, pertukaran gas, PPOK

## PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. PPOK ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang bersifat progresif serta respons inflamasi kronis pada saluran napas akibat paparan partikel berbahaya seperti asap rokok dan polusi udara (Mediarti et al., 2022). Kondisi ini menyebabkan kerusakan struktur paru yang berdampak pada gangguan ventilasi dan perfusi sehingga mengakibatkan gangguan pertukaran gas pada alveolus. (Bill & Foundation, 2020; de Oca et al., 2025). Gangguan pertukaran gas pada pasien PPOK sering menyebabkan hipoksemia dan hiperkapnia yang dapat memperburuk kondisi klinis pasien. Ketidakseimbangan ventilasi dan perfusi pada alveolus menyebabkan penurunan tekanan oksigen arteri dan peningkatan karbon dioksida dalam darah sehingga pasien mengalami dispnea dan penurunan toleransi aktivitas (de Oca et al., 2025; Yanagi et al., 2024).

Terapi oksigen, dalam praktik klinis merupakan salah satu intervensi utama dalam penatalaksanaan pasien PPOK dengan hipoksemia. Terapi ini bertujuan meningkatkan oksigenasi jaringan dan mencegah komplikasi akibat hipoksia jaringan (Hess, 2023a; Jacobs et al., 2020). Selain itu, berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan terapi oksigen, baik melalui metode konvensional maupun teknologi seperti *high-flow nasal cannula* dan ventilasi non-invasif, dapat meningkatkan fungsi paru, kapasitas latihan, serta kualitas hidup pasien PPOK (Yanagi et al., 2024; Yang, Chen, Yu, Hu, & Qiu, 2024). Terapi oksigen juga terbukti efektif dalam memperbaiki status oksigenasi dan mengurangi gejala dispnea pada pasien dengan gangguan pernapasan kronis (Li & Ran, 2025; Muge et al., 2025; Yang et al., 2024)

Meskipun demikian, pemberian oksigen pada pasien PPOK harus dilakukan secara hati-hati karena pemberian oksigen yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko retensi karbon dioksida dan memperburuk hiperkapnia pada sebagian pasien. Namun demikian, pemberian oksigen yang tidak terkontrol juga dapat meningkatkan risiko retensi karbon dioksida pada sebagian pasien PPOK sehingga pemantauan saturasi oksigen dan analisis gas darah sangat penting dalam praktik klinis (Daher & Dreher, 2024). Oleh karena itu, pemantauan saturasi oksigen dan analisis gas darah sangat penting dalam menentukan dosis oksigen yang tepat pada pasien PPOK. (Yang et al., 2024). Selain itu tindakan ini merupakan kebutuhan fisiologis yang harus segera dilakukan bantuan/pertolongan untuk menyelamatkan pasien. Penelitian yang berkaitan dengan pemberian terapi oksigen pada pasien PPOK terus berkembang dan menunjukkan peningkatan perhatian dalam bidang respirasi klinis yang berfokus pada efektivitas terapi, teknologi oksigenasi baru, serta strategi manajemen klinis untuk meningkatkan hasil perawatan pasien. Berdasarkan kondisi tersebut, implementasi terapi oksigen pada pasien PPOK dengan gangguan pertukaran gas di ruang *Intensive Care Unit (ICU)* menjadi penting untuk dikaji lebih lanjut, sehingga mendapatkan gambaran implementasi tindakan keperawatan yaitu terapi oksigen pada pasien PPOK tersebut terutama melihat perubahan status oksigenasi selama perawatan *intensive*.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Study kasus dilakukan di ruang *Intensive Care Unit (ICU)* di Rumah Sakit di Kota Palembang. Pengambilan sampling dengan metode *purposive sampling*, dengan kriteria inklusi meliputi pasien yang mengalami sesak napas (dyspnea), berusia 40–80 tahun, menjalani perawatan minimal tiga hari, serta bersedia menjadi responden dengan menandatangani informed consent melalui keluarga. Instrumen form asuhan keperawatan,

cek list observasi pemberian oksigen. Data yang dikumpulkan disesuaikan dengan form pengkajian asuhan keperawatan. Data penting yang harus ada adalah hasil saturasi oksigen dan nilai analisa gas darah pasien. Implementasi intervensi dilakukan dengan pemberian terapi oksigen yang dikombinasikan dengan pengaturan posisi Fowler selama tiga hari berturut-turut dengan durasi observasi sekitar empat jam setiap hari. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan perubahan nilai saturasi oksigen dan analisa gas darah sebelum dan sesudah intervensi. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan dengan nomor 0370/KEPK/Adm2/IV/2025.

## HASIL

Studi kasus merupakan deskripsi implementasi asuhan keperawatan pada dua pasien laki-laki dengan PPOK yang dirawat di ruang ICU RS di Sumatera Selatan dengan usia diatas 60 tahun. Diagnosa pasien A adalah penurunan Kesadaran ec Ensefalopati Metabolik, Respiratory Distress ec PPOK dan pasien B terdiagnosa Hemaptoe ec PPOK, Hemiparese ec CVD NH3 tahun. Kedua pasien memiliki keadaan dan keluhan sesak nafas disertai dengan penurunan kesadaran. Pasien A memiliki riwayat asma dan riwayat merokok, Pasien B memiliki riwayat Hipertensi dan merokok.

**Tabel 1.**  
Data Pengkajian Pada Kedua Pasien Khususnya Pada Sistem Pernapasan

Data	Pasien A	Pasien B
<b>Keadaan Umum</b>	Kesadaran: Delirium GCS 8: E2V3M3 TD= 128/87 mmHg HR= 104 x/menit SPO2= 90%	Kesadaran: Supor GCS 5: E2V1M2 TD= 155/94 mmHg HR= 48 x/menit SPO2= 88%
<b>Pemeriksaan Torak</b>	Frekuensi napas 30 x/menit, iram a napasteratur, pola napas abnormal (pernapasan cepat dan dalam), takipnea, pasien menggunakan <i>nonrebreathing mask (NRM)</i> 12 lpm	Frekuensi napas 10 x/menit, irama napas teratur, pola napas abnormal (pernapasan lambat dan dangkal), bradipnea, pasien menggunakan <i>nonrebreathing mask (NRM)</i> 12 lpm

Setelah dilakukan implementasi terapi oksigen menggunakan *non-rebreathing mask (NRM)* dan pengaturan posisi fowler selama tiga hari berturut-turut, diperoleh hasil yang berbeda pada masing-masing pasien. Pasien pertama menunjukkan perbaikan kondisi oksigenasi yang ditandai dengan peningkatan saturasi oksigen dan perbaikan nilai analisa gas darah. Sebaliknya, pasien kedua mengalami penurunan kondisi oksigenasi pada hari ketiga intervensi.

**Tabel 2.**  
Hasil Analisa Gas Darah dan Saturasi Oksigen

Pasien	Hari	SpO2	PCO2	PO2	pH
Tn. A	Hari 1	92%	29.8 mmHg	70.9 mmHg	7.61
	Hari 2	96%	34.9 mmHg	86.6 mmHg	7.53
	Hari 3	98%	39.6 mmHg	98.5 mmHg	7.39
Tn. Z	Hari 1	92%	50.3 mmHg	58.1 mmHg	7.20
	Hari 2	96%	87.7 mmHg	74.1 mmHg	7.29
	Hari 3	87%	55.9 mmHg	49.8 mmHg	7.19

## PEMBAHASAN

Gangguan pertukaran gas merupakan salah satu masalah utama yang sering terjadi pada pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). Kondisi ini terjadi akibat ketidakseimbangan ventilasi dan perfusi pada paru-paru yang menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah (hipoksemia) serta peningkatan kadar karbon dioksida (hiperkapnia). Proses inflamasi kronis pada PPOK menyebabkan penyempitan saluran napas, kerusakan alveoli, serta peningkatan produksi mukus sehingga menghambat proses difusi oksigen dan karbon dioksida di paru-paru (Celli et al., 2023; Vogelmeier et al., 2017). Kondisi tersebut menyebabkan pasien PPOK sering mengalami sesak napas, penurunan saturasi oksigen, serta perubahan nilai analisa gas darah (Hess, 2023b). Gangguan pertukaran gas adalah kelebihan atau kekurangan oksigenasi dan/atau eliminasi karbon dioksida pada membran alveolus-kapiler (Tim Pokja PPNI, 2018). Hasil pengkajian pada kedua pasien dalam studi kasus ini menunjukkan adanya kesamaan tanda dan gejala yaitu sesak napas (Sitanggung, Sawitri, & Tumangger, 2024), bunyi napas tambahan berupa mengi, serta nilai analisa gas darah yang tidak stabil. Selain itu, kedua pasien memiliki riwayat merokok aktif yang merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya PPOK. Paparan asap rokok dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru, inflamasi kronis, serta gangguan ventilasi-perfusi yang pada akhirnya memicu terjadinya gangguan pertukaran gas. Penelitian epidemiologi juga menunjukkan bahwa sebagian besar penderita PPOK memiliki riwayat merokok dan lebih banyak terjadi pada kelompok usia lanjut (Celli et al., 2023; Vogelmeier et al., 2017).

Implementasi keperawatan yang diberikan pada kedua pasien dalam studi kasus ini berfokus pada pemberian terapi oksigen menggunakan non-rebreathing mask serta pengaturan posisi Fowler untuk meningkatkan oksigenasi pasien. Terapi oksigen merupakan intervensi utama dalam penatalaksanaan pasien PPOK yang mengalami hipoksemia karena dapat meningkatkan konsentrasi oksigen yang masuk ke alveoli sehingga memperbaiki difusi oksigen ke dalam darah dan meningkatkan oksigenasi jaringan (Hess, 2023b). Selain itu, terapi oksigen juga dapat membantu mengurangi kerja pernapasan serta mencegah terjadinya komplikasi akibat hipoksia jaringan (Jacobs et al., 2020). Penelitian lainnya menjelaskan tindakan *suctioning* juga efektif dalam gangguan pertukaran gas pada pasien di *Intensive Care Unit* (ICU) (Sitanggung et al., 2024).

Penggunaan non-rebreathing mask pada pasien PPOK dapat memberikan konsentrasi oksigen yang relatif tinggi yaitu sekitar 60–90%, sehingga efektif digunakan pada pasien dengan gangguan pernapasan yang membutuhkan suplai oksigen tinggi (Hess, 2023a). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian terapi oksigen dapat meningkatkan saturasi oksigen secara signifikan serta memperbaiki kondisi klinis pasien PPOK dengan hipoksemia (Sun et al., 2023; Wang et al., 2025). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian oksigen yang adekuat dapat memperbaiki oksigenasi jaringan dan menurunkan risiko komplikasi pada pasien dengan gangguan respirasi.

Selain terapi oksigen, pengaturan posisi Fowler juga berperan penting dalam meningkatkan ventilasi paru pada pasien dengan gangguan pernapasan. Hal ini terlihat dari gambar peningkatan saturasi oksigen pada salah satu dari pasien sebesar 6%. Posisi Fowler memungkinkan ekspansi paru yang lebih optimal karena diafragma dapat bergerak lebih bebas sehingga meningkatkan ventilasi alveolar dan memperbaiki pertukaran gas (Hardinge et al., 2015). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa posisi Fowler dapat membantu menurunkan frekuensi pernapasan serta mengurangi tingkat sesak napas pada pasien dengan gangguan respirasi termasuk PPOK.

Hasil evaluasi selama tiga hari implementasi menunjukkan adanya perbedaan respon antara kedua pasien. Pada pasien pertama terjadi peningkatan kondisi yang ditandai

dengan meningkatnya saturasi oksigen (98%) serta nilai analisa gas darah yang berada dalam rentang normal. Hal ini menunjukkan bahwa terapi oksigen yang diberikan mampu meningkatkan oksigenasi jaringan serta memperbaiki keseimbangan gas darah. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa terapi oksigen yang diberikan secara adekuat dapat meningkatkan kualitas ventilasi paru dan memperbaiki status oksigenasi pada pasien PPOK (Khor et al., 2025; Sun et al., 2023). Namun pada pasien kedua ditemukan adanya penurunan kondisi meskipun telah diberikan terapi oksigen dan posisi Fowler. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti tingkat keparahan penyakit, kondisi klinis pasien, serta adanya komplikasi lain yang mempengaruhi fungsi respirasi. Menurut laporan (Celli et al., 2023) respon terhadap terapi oksigen pada pasien PPOK dapat berbeda pada setiap individu tergantung pada tingkat kerusakan paru, komorbiditas, serta kemampuan tubuh dalam mempertahankan ventilasi yang adekuat.

Berdasarkan hasil studi kasus ini dapat disimpulkan bahwa implementasi terapi oksigen menggunakan non-rebreathing mask yang dikombinasikan dengan pengaturan posisi Fowler dapat membantu meningkatkan oksigenasi pada pasien PPOK dengan gangguan pertukaran gas. Namun demikian, efektivitas intervensi tersebut dapat berbeda pada setiap pasien sehingga diperlukan pemantauan ketat terhadap saturasi oksigen, pola napas, serta nilai analisa gas darah untuk memastikan keberhasilan terapi yang diberikan (Hess, 2023a).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi terapi oksigen pada pasien penyakit paru obstruktif kronis dengan gangguan pertukaran gas menunjukkan hasil yang berbeda pada masing-masing pasien, dimana pasien pertama mengalami perbaikan kondisi oksigenasi sedangkan pasien kedua tidak menunjukkan perbaikan yang signifikan. Terapi oksigen yang dikombinasikan dengan pengaturan posisi dapat membantu meningkatkan oksigenasi pasien PPOK, sehingga disarankan agar intervensi ini diterapkan secara tepat serta disertai pemantauan kondisi klinis pasien secara berkelanjutan.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bill, F., & Foundation, M. G. (2020). *Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990 – 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*. 585–596. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30105-3](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30105-3)
- Celli, B. R., Criner, G. J., Halpin, D., Anzueto, A., Barnes, P., Bourbeau, J., ... Mortimer, K. (2023). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: *Pulmonary Perspective*, 207, 819–837. <https://doi.org/10.1164/rccm.202301-0106PP>
- Daher, A., & Dreher, M. (2024). Supplemental oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease: is less is more? How much is too much? *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 30(2). Retrieved from [https://journals.lww.com/co-pulmonarymedicine/fulltext/2024/03000/supplemental\\_oxygen\\_therapy\\_in\\_chronic\\_obstructive.11.aspx](https://journals.lww.com/co-pulmonarymedicine/fulltext/2024/03000/supplemental_oxygen_therapy_in_chronic_obstructive.11.aspx)
- de Oca, M. M., Perez-Padilla, R., Celli, B., Aaron, S. D., Wehrmeister, F. C., Amaral, A. F. S., ... Menezes, A. (2025). The global burden of COPD: epidemiology and effect of prevention strategies. *The Lancet Respiratory Medicine*, 13(8), 709–724. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(24\)00339-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-2600(24)00339-4)
- Hardinge, M., Annandale, J., Bourne, S., Cooper, B., Evans, A., Freeman, D., ...

- Wilkinson, T. (2015). *British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults*. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-206865>
- Hess, M. W. (2023a). Oxygen therapy in COPD. *Respiratory Care*, 7(68), 998–1012. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/MCP.0000000000001025>
- Hess, M. W. (2023b). Oxygen Therapy in COPD. *Respiratory Care*, 68(7), 998–1012. <https://doi.org/10.4187/respcare.10876>
- Jacobs, S. S., Krishnan, J. A., Lederer, D. J., Ghazipura, M., Hossain, T., Tan, A. M., ... Thoracic, A. (2020). *AMERICAN THORACIC SOCIETY Home Oxygen Therapy for Adults with Chronic Lung Disease An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline*. 202, 0–3. <https://doi.org/10.1164/rccm.202009-3608ST>
- Li, J., & Ran, L. (2025). *Efficacy of non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease management: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*.
- Mediarti, D., Hapipah, Yogo Budi Prabowo, D., Patari, M., Susanti, E., Syokumawena, ... Amir, H. (2022). *Ilmu Keperawatan Medikal Bedah dan Gawat Darurat* (Vol. 4; A. Munandar, ed.). Bandung: Media Sains Indonesia.
- Muge, Q., Suriguga, Yuqing, Aringgaowa, Taojin, & Chen, L. (2025). A Meta analysis of the effect of long term oxygen therapy combined with exercises capacity, cardiopulmonary function, and Quality of life in patient with COPD. *Frontiers in Medicine*, 01–13.
- Sitanggang, O. R., Sawitri, I., & Tumangger, H. (2024). *View of Efektivitas Suction Terhadap Gangguan Pertukaran Gas Pada Pasien Dengan Penurunan Kesadaran Di Ruang Icu.pdf* (pp. 1–9). pp. 1–9.
- Tim Pokja PPNI. (2018). *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia* (1st ed.). Jakarta: PPNI.
- Vogelmeier, C. F., Criner, G. J., Martinez, F. J., Anzueto, A., Barnes, P. J., Bourbeau, J., ... Wedzicha, J. A. (2017). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary &. *Arcivos de Bronconeumologia*, 53(3), 128–149.
- Yanagi, H., Miki, K., Koyama, K., Miyamoto, S., Mihashi, Y., Nagata, Y., ... Kida, H. (2024). *Gas exchange efficiency slopes to assess exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease*.
- Yang, J., Chen, L., Yu, H., Hu, J., & Qiu, F. (2024). *Effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy in bronchiectasis and hypercapnia: a retrospective observational study*. 1–9.