

**PERUBAHAN SATURASI OKSIGEN DENGAN HIPEROKSIGENASI
PADA TINDAKAN CLOSED SUCTION PASIEN DENGAN ETT
DI RUANG ICU RS ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG**

Nama : Mohammad Afif
Email : as.sirjani@gmail.com
Institusi : Universitas Widya Husada Semarang

Nama : Dwi Retnaningsih
Email : dwi.retnaningsih@uwhs.ac.id
Institusi : Prodi Sarjana Keperawatan, Universitas Widya Husada Semarang

ABSTRAK

Pasien yang terpasang Endotracheal Tube (ETT) di ruang ICU berisiko mengalami penumpukan sekret dan penurunan saturasi oksigen. Salah satu intervensi keperawatan yang diberikan adalah tindakan suction, yang berpotensi menimbulkan komplikasi hipoksemia. **Tujuan** : Studi ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas hiperoksigenasi sebelum dan sesudah tindakan closed suction terhadap perubahan saturasi oksigen pada pasien dengan ETT di ruang ICU. **Metode** : Studi kasus ini dilakukan pada lima pasien di ruang ICU Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang dengan berbagai diagnosis medis, seperti gagal napas, bronkopneumonia, syok kardiogenik, dan edema paru. Kriteria inklusi adalah pasien yang terpasang ETT, menggunakan ventilator mekanik, membutuhkan tindakan suction dan dalam kondisi stabil untuk dilakukan hiperoksigenasi. Instrumen yang digunakan adalah pulse oximeter untuk mengukur saturasi oksigen (SpO₂), serta monitor ventilator untuk mencatat frekuensi napas. Intervensi berupa pemberian hiperoksigenasi 100% selama 30-60 detik sebelum dan sesudah prosedur closed suction sesuai standar operasional prosedur. **Hasil** : Studi ini menunjukkan dari lima pasien yang diteliti, sebanyak empat pasien (80%) mengalami peningkatan saturasi oksigen $\geq 3\%$ dengan perbaikan frekuensi napas, sedangkan satu pasien (20%) menunjukkan kondisi stabil tanpa perubahan. Tidak ada pasien yang mengalami perburukan setelah intervensi. **Kesimpulan** : Temuan ini menegaskan bahwa hiperoksigenasi efektif dalam mempertahankan kestabilan respirasi, mencegah hipoksemia, serta mendukung fungsi organ vital selama prosedur closed suction pada pasien yang menggunakan ventilator mekanik.

Kata kunci : closed suction ; hiperoksigenasi ; saturasi oksigen ; ETT ; pasien ICU

ABSTRACT

Patients with an Endotracheal Tube (ETT) in the ICU are at risk of secretion retention and decreased oxygen saturation. One of the nursing interventions performed is suctioning, which has the potential to cause hypoxemia complications. Therefore, pre- and post-suction hyperoxygenation is required to maintain oxygenation and prevent desaturation. **Objective** : This study aimed to analyze the effectiveness of hyperoxygenation before and after closed suction on changes in oxygen saturation in ICU patients with ETT. **Method** : This case study was conducted on five patients in the ICU of Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang with various medical diagnoses, including respiratory failure, bronchopneumonia, cardiogenic shock, and pulmonary edema. Inclusion criteria were patients with ETT, mechanically ventilated, requiring suctioning, and in stable condition for hyperoxygenation. Instruments used included a pulse oximeter to measure oxygen saturation (SpO₂) and a ventilator monitor to record respiratory rate. The intervention involved administering 100% oxygen for 30–60 seconds before and after closed suction according to the standard operating procedure. **Result** : The majority of patients (80%) experienced an increase in oxygen saturation $\geq 3\%$ with improvement in respiratory rate, while 20% of patients remained stable without further decline. No patients experienced deterioration after the intervention. **Conclusion** : Hyperoxygenation is effective in maintaining respiratory stability, preventing hypoxemia, and supporting vital organ function during closed suction procedures in mechanically ventilated patients.

Keywords : closed suction ; hyperoxygenation ; oxygen saturation ; ETT ; ICU patients

PENDAHULUAN

Pasien yang menggunakan endotracheal tube (ETT) di ruang ICU rentan mengalami gangguan respirasi akibat akumulasi sekret dan penurunan saturasi oksigen. Kondisi ini sering memerlukan intervensi suction untuk menjaga patensi jalan napas, namun prosedur suction berpotensi menimbulkan komplikasi berupa hipoksemia sementara karena hilangnya oksigen alveolar saat penghisapan¹. Selain itu, faktor risiko tambahan seperti usia lanjut, gangguan elastisitas paru, dan status penyakit dasar turut memengaruhi kejadian desaturasi². Kondisi ini juga ditegaskan dalam literatur keperawatan kritis yang menjelaskan bahwa pasien dengan ETT lebih rentan mengalami desaturasi³. Tindakan preventif berupa hiperoksigenasi sebelum dan sesudah suction diperlukan guna mempertahankan cadangan oksigen tubuh⁴. Pedoman internasional pun menekankan pentingnya pemberian oksigen tambahan sebelum prosedur suction dilakukan⁵.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wiryansyah dan Hidayati (2024) di RSUD Siti Fatimah Provinsi Sumatera Selatan melibatkan 35 pasien dengan desain pra-eksperimental dan menunjukkan adanya peningkatan signifikan saturasi oksigen setelah diberikan hiperoksigenasi pre dan post suction. Hal ini memperlihatkan bahwa hiperoksigenasi efektif sebagai intervensi standar untuk mencegah hipoksemia. Penelitian tersebut menggunakan desain kuantitatif dengan jumlah sampel besar, sehingga diperlukan studi tambahan yang mengeksplorasi kasus secara lebih mendalam. Penelitian ini dilakukan pada pasien di ICU Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang untuk menggambarkan penerapan hiperoksigenasi dalam praktik klinis sehari-hari.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas hiperoksigenasi pre dan post suction terhadap perubahan saturasi oksigen pada pasien yang menggunakan ventilator. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa hiperoksigenasi mampu mencegah hipoksemia dan mempertahankan kestabilan respirasi pada pasien dengan ETT.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus dengan pendekatan deskriptif yang dilaksanakan di Ruang Intensive Care Unit (ICU) Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang pada bulan September 2025. Peneliti telah memperoleh izin etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan rumah sakit, serta persetujuan tindakan (informed consent) dari keluarga pasien. Populasi penelitian adalah seluruh pasien ICU yang menggunakan ventilator dengan pemasangan endotracheal tube (ETT). Dari populasi tersebut, lima pasien dipilih sebagai sampel dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi yaitu pasien dengan ETT, membutuhkan tindakan suction, dan dalam kondisi stabil, sedangkan pasien dengan gangguan hemodinamik berat atau kontraindikasi hiperoksigenasi dikeluarkan dari penelitian. Instrumen yang digunakan meliputi pulse oximeter untuk mengukur saturasi oksigen (SpO₂), monitor ventilator untuk mencatat frekuensi napas, dan lembar observasi untuk pencatatan data pasien. Intervensi yang diberikan berupa hiperoksigenasi dengan FiO₂ 100% selama 30–60 detik sebelum dan sesudah prosedur closed suction sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) rumah sakit. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase untuk menggambarkan perubahan saturasi oksigen dan frekuensi napas pasien.

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada lima pasien yang dirawat di ruang ICU RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, indikasi pemberian hiperoksigenasi, serta respon pasien setelah dilakukan tindakan.

1. Distribusi Usia Responden

Tabel 1.1 Distribusi Usia Responden yang Menjalani Perawatan

No	Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	26-45 tahun	0	0,0
2	46-65 tahun	4	80,0

3	66-85 tahun	1	20,0
Total		5	100,0

Berdasarkan distribusi usia responden, dari total 5 responden, tidak ada yang berada dalam rentang usia 26-45 tahun (0%). Terdapat 4 responden dalam rentang usia 46-65 tahun (80,0%) dan terdapat 1 responden berusia lebih dari 66 tahun (20%). Dengan demikian, mayoritas responden dalam studi kasus ini berada dalam kelompok usia 46-65 tahun.

2. Distribusi Jenis Kelamin

Tabel 1.2 Distribusi Jenis Kelamin Pasien yang Menjalani Perawatan

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Laki-laki	4	80,0
2	Perempuan	1	20,0
Total		5	100,0

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin responden, diketahui bahwa dari total 5 responden, sebanyak 4 orang (80,0%) berjenis kelamin laki-laki dan 1 orang (20,0%) berjenis kelamin perempuan. Dengan demikian, sebagian besar responden dalam studi kasus ini adalah laki-laki.

3. Distribusi Indikasi Pemberian Hiperoksigenasi

Tabel 1.3 Distribusi Indikasi Pemberian Hiperoksigenasi Sebelum Tindakan *Closed Suction*

No	Kategori	Indikator	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Desaturasi (<96%)	(SpO2 <96% Sebelum suction)	3	60,0
2	Hipoksia Ringan	RR Meningkat, Gelisah	1	20,0
3	Sekret Berlebih	Sekret berlebih pada ETT	1	20,0
Total			5	100,0

Berdasarkan hasil distribusi diatas menjelaskan bahwa indikasi pemberian hiperoksigenasi sebelum tindakan *closed suction* pada pasien yang dirawat di ruang ICU Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang, sebagian besar pasien (60%) mengalami desaturasi (<96%) sebelum tindakan. Sementara itu, satu pasien (20%) menunjukkan tanda hipoksia ringan, dan satu pasien (20%) dengan produksi sekret berlebih pada ETT yang terpasang.

4. Distribusi Respon Pasien setelah Tindakan

Tabel 1.4 Distribusi Respon Pasien Setelah Tindakan Hiperoksigenasi

No	Kategori	Indikator	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Meningkat	SpO2 Meningkat $\geq 3\%$, RR membaik	4	80,0
2	Stabil/Tidak berubah	Tidak ada Perubahan	1	20,0
3	Menurun/Memburuk	SpO2 rendah atau menurun	0	0,0
Total			5	100,0

Berdasarkan hasil distribusi diatas bahwa mayoritas pasien (80%) menunjukkan respon positif terhadap tindakan hiperoksigenasi berupa meningkatnya saturasi oksigen dan RR yang membaik. Terdapat satu pasien (20%) yang kondisinya tetap stabil dan tidak ditemukan pasien dengan kondisi yang memburuk setelah dilakukan tindakan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian hiperoksigenasi sebelum dan sesudah tindakan closed suction mampu meningkatkan maupun mempertahankan saturasi oksigen pada pasien dengan ETT. Empat dari lima pasien (80%) mengalami peningkatan saturasi oksigen $\geq 3\%$ disertai perbaikan frekuensi napas, sedangkan satu pasien (20%) tetap stabil tanpa mengalami perubahan bermakna. Tidak ada pasien yang mengalami perburukan setelah intervensi. Fakta ini menegaskan bahwa hiperoksigenasi efektif dalam menjaga kestabilan respirasi, baik untuk meningkatkan maupun mempertahankan kadar oksigen pasien.

Desaturasi pada pasien ICU dengan ETT umumnya disebabkan oleh beberapa mekanisme fisiologis. Prosedur suction berpotensi mengurangi cadangan oksigen alveolar karena adanya pelepasan udara dari paru saat penghisapan¹. Selain itu, akumulasi sekret pada jalan napas dapat meningkatkan resistensi aliran udara, sehingga menurunkan efisiensi pertukaran gas⁶. Stimulasi nervus vagus saat pengisapan juga dapat menimbulkan bradikardia dan penurunan oksigenasi sistemik⁷. Faktor-faktor tersebut menjelaskan mengapa tiga pasien dalam penelitian ini mengalami desaturasi ($<96\%$) sebelum dilakukan intervensi.

Pemberian hiperoksigenasi FiO_2 100% sebelum prosedur terbukti meningkatkan cadangan oksigen alveolar, sehingga meskipun ventilasi terganggu sementara, suplai oksigen tetap cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolik jaringan. Temuan ini konsisten dengan penelitian Wiryansyah⁸ yang melaporkan adanya peningkatan signifikan saturasi oksigen setelah pemberian hiperoksigenasi pada pasien ICU. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Reeve⁴, yang menyatakan bahwa pre-oxygenation efektif mencegah hipoksemia pada pasien ventilator.

Penelitian lain mendukung hasil penelitian ini, Bilan⁹ menunjukkan bahwa hiperoksigenasi efektif juga pada pasien anak dengan ventilator mekanik. Kaur¹⁰ menemukan bahwa hiperoksigenasi pre dan post suction signifikan meningkatkan saturasi oksigen pada pasien ICU. Praktik suctioning yang sesuai pedoman, termasuk pemberian hiperoksigenasi, berkontribusi pada peningkatan keselamatan pasien¹¹. Selain itu pentingnya monitoring non-invasif sangat ditekankan untuk mendeteksi dini perubahan oksigenasi¹².

Secara fisiologis, mayoritas pasien penelitian ini berada pada kelompok usia 46–65 tahun. Kelompok usia ini cenderung mengalami penurunan elastisitas paru dan kapasitas difusi oksigen¹³, sehingga hiperoksigenasi menjadi krusial. Mayoritas responden adalah laki-laki (80%), dikarenakan adanya perbedaan fungsi respirasi berdasarkan jenis kelamin¹⁴. Selain itu, laki-laki memiliki risiko lebih tinggi mengalami kegagalan napas akut dibanding perempuan¹⁵.

Penulis berpendapat bahwa hasil penelitian ini menguatkan bahwa hiperoksigenasi bukan hanya prosedur tambahan, melainkan bagian penting dari evidence-based practice dalam perawatan kritis. Implementasinya dapat meningkatkan keselamatan pasien, mengurangi risiko hipoksemia, dan mendukung stabilitas fungsi vital selama tindakan suction. Namun demikian, hiperoksigenasi juga harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah komplikasi lain seperti toksisitas oksigen¹⁶. Selain itu, risiko atelektasis absorptif juga perlu diperhatikan pada pasien dengan ventilator jangka panjang¹⁷. Pemantauan yang ketat terhadap terapi oksigen di ICU menjadi strategi penting untuk mencegah komplikasi¹⁸.

Manfaat penelitian ini bagi pengembangan ilmu keperawatan adalah memperkaya praktik berbasis bukti pada manajemen jalan napas di ruang ICU. Selain itu, hasil penelitian dapat dijadikan dasar pengembangan standar operasional prosedur (SOP) di rumah sakit serta referensi bagi penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan desain

eksperimental untuk menilai efek jangka panjang hiperoksigenasi terhadap kondisi respirasi dan hemodinamika pasien.

SIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa hiperoksigenasi sebelum dan sesudah closed suction efektif mencegah hipoksemia serta mempertahankan kestabilan respirasi pasien dengan ETT. Mayoritas pasien mengalami peningkatan saturasi oksigen, sementara sisanya tetap stabil tanpa perburukan. Kontribusi penelitian ini adalah memperkuat praktik keperawatan berbasis bukti dalam perawatan intensif, khususnya terkait manajemen jalan napas. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan dalam penyusunan SOP untuk meningkatkan keselamatan pasien di ruang ICU.

Penelitian ini memiliki keterbatasan jumlah sampel yang kecil dan desain studi kasus, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi. Riset selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel lebih besar, desain eksperimental, serta variabel tambahan seperti hemodinamika pasien dan efek jangka panjang hiperoksigenasi. Dengan demikian, penelitian lanjutan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas dan keamanan hiperoksigenasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sharma S, Gupta R, Singh V. Physiological consequences of endotracheal suctioning in critically ill patients: A systematic review. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021;25(4):417–24.
2. Hess DR, Kacmarek RM, Branson RD. *Respiratory Care: Principles and Practice*. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2020.
3. Sole ML, Klein DG, Moseley MJ. *Introduction to Critical Care Nursing*. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.
4. Reeve J. Preoxygenation before suctioning: Effects on oxygen saturation and patient safety. *J Clin Nurs*. 2020;29(13–14):2721–30.
5. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*. 2017;72(Suppl 1):ii1–ii90.
6. Cheifetz IM. Secretion management in the mechanically ventilated patient. *Respir Care*. 2021;66(6):930–9.
7. for Respiratory Care AA. AARC Clinical Practice Guideline: Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways. *Respir Care*. 2020;65(6):869–76.
8. Wiryansyah OA, Hidayati T. Pengaruh pemberian hiperoksigenasi pada tindakan closed suction terhadap perubahan saturasi oksigen pada pasien yang terpasang ETT di ruang ICU RSUD Siti Fatimah Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2024;5(2):1543–51.
9. Bilan N, Ghaffari SH. Pre-oxygenation before suctioning in mechanically ventilated children: Effects on oxygen saturation. *Iran J Pediatr*. 2019;29(2):e88327.
10. Kaur G, others. Effectiveness of pre and post suction hyperoxygenation on oxygen saturation levels among ICU patients. *Nursing and Midwifery Research Journal*. 2020;16(1):18–25.
11. Carroll SM, others. Suctioning practices in adult ICU patients: An integrative review. *Australian Critical Care*. 2020;33(3):272–82.

12. Khilnani G, others. Noninvasive monitoring of oxygenation and ventilation in critical care. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2019;23(Suppl 2):S121–S128.
13. McNicholas B. Age-related changes in critical illness outcomes: Implications for ICU care. *J Intensive Care Med*. 2022;37(8):1003–12.
14. LoMauro A, Aliverti A. Sex differences in respiratory function. *Breathe*. 2020;16(2):1–12.
15. Rezoagli E, Magliocca A, Bellani G. Gender differences in patients with acute respiratory failure: Clinical implications for ICU care. *Crit Care*. 2022;26(1):214.
16. Arbour R, Mirski M. Oxygen toxicity and management strategies in critical care. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2021;33(1):45–58.
17. Vargas M, Servillo G. Hyperoxia and hyperoxemia in ICU: Risks and strategies. *J Intensive Care*. 2019;7:53.
18. McGrath BA, Wallace S, Lynch J, Bonvento B. Oxygen therapy and monitoring in critical care. *Anaesthesia*. 2021;76(Suppl 1):97–106.