

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SATURASI OKSIGEN PADA PASIEN POST OPERASI DI RUANG PACU RSI PURWOKERTO

¹Rully Annisa*, ²Marta Tania Gabriel Ching Cing, ³Trias Eka Nurlela

^{1,2,3}Keperawatan Anestesiologi D4, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
Indonesia

Email: ¹rullyannisa20@gmail.com, ²martadenniach@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Saturasi oksigen merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kondisi oksigenasi darah pasien, khususnya pada fase pemulihan di ruang Post-Anesthesia Care Unit (PACU). Fase ini sangat krusial karena pasien yang baru saja menjalani anestesi berisiko mengalami gangguan oksigenasi akibat efek anestesi, prosedur pembedahan, atau kondisi fisiologis pasien. Tujuan: mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi saturasi oksigen pada pasien post operasi di ruang *Post-Anesthesia Care Unit* (PACU) dan diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas perawatan pascaoperasi dan pencegahan komplikasi serius yang berpotensi mengancam jiwa. Metode: teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif yaitu menyajikan distribusi data saturasi oksigen dan karakteristik pasien secara deskriptif dalam bentuk tabel atau grafik. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien post operasi di ruang PACU RSI Purwokerto dengan jumlah 62 pasien. Dan menggunakan analisis inferensial yaitu *Uji Spearman Rho*: untuk menguji hubungan antara umur, jenis kelamin, status perokok, dan tekanan darah dengan saturasi oksigen serta *uji regresi logistik*: untuk menentukan faktor yang paling dominan memengaruhi saturasi oksigen dengan n=62 pasien. Hasil: Menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tekanan darah dan saturasi oksigen, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,742 (kategori hubungan sangat kuat, $p < 0,05$), dan pada jenis kelamin, diperoleh nilai koefisien korelasi -0,332 (hubungan lemah, $p < 0,05$), sama seperti pada status perokok menunjukkan koefisien korelasi -0,369 (hubungan lemah, $p < 0,05$). Kesimpulan: faktor tekanan darah, jenis kelamin, dan status perokok berhubungan dengan saturasi oksigen pada pasien post operasi. Saran: Untuk peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian di berbagai lingkup misal peri operatif.

Kata Kunci: Saturasi Oksigen, Post Operasi, *Post Anesthesia Care Unit*, Faktor.

ABSTRACT

Background: Oxygen saturation is one of the important parameters in assessing the patient's oxygenation condition, especially during the recovery phase in the Post-Anesthesia Care Unit (PACU). This phase is very crucial because patients who have just undergone anesthesia are at risk of oxygenation disorders due to the effects of anesthesia, surgical procedures, or the patient's physiological condition. *Objective:* to identify and analyze factors that influence oxygen saturation in post-operative patients in the Post-Anesthesia Care Unit (PACU) and are expected to contribute to improving the quality of post-operative care and preventing serious, potentially life-threatening complications. *Method:* the data analysis technique uses descriptive analysis, namely presenting the distribution of oxygen saturation data and patient characteristics descriptively in the form of tables or graphs. The sample in this study was post-operative patients in the PACU room of RSI Purwokerto with a total of 62 patients. And using inferential analysis, namely the spearman Rho Test: to examine the relationship between age, gender, smoking status, and blood pressure with oxygen saturation and logistic regression test: to determine the most dominant factor influencing oxygen saturation with $n = 62$ patients. *Results:* shows a significant relationship between blood pressure and oxygen saturation, with a correlation coefficient value of 0.742 (very strong relationship category, $p < 0.05$), and in gender, a correlation coefficient value of -0.332 (weak relationship, $p < 0.05$) was obtained, the same as in smoking status showing a correlation coefficient of -0.369 (weak relationship, $p < 0.05$). *Conclusion:* blood pressure, gender, and smoking status factors are related to oxygen saturation in postoperative patients. *Suggestion:* for further researchers, it is hoped that they will conduct research in various scopes, for example peri-operative.

Keywords: Oxygen Saturation, Postoperative, Post-Anesthesia Care Unit (PACU), Factors.

1. PENDAHULUAN

Saturasi oksigen merupakan indikator klinis yang esensial dalam menilai kecukupan oksigenasi darah, terutama pada periode pemulihan pasien di ruang *Post-Anesthesia Care Unit (PACU)*. Tahap ini merupakan fase kritis karena pasien pasca anestesi memiliki risiko tinggi mengalami gangguan oksigenasi sebagai akibat dari efek residu obat anestesi, tindakan pembedahan, maupun kondisi fisiologis individual. Ketidaktercapaian nilai saturasi oksigen yang optimal dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya komplikasi serius, seperti hipoksemia, yang berpotensi mengganggu fungsi organ vital dan memperburuk luaran klinis pascaoperasi (Lee, A., 2020; Smith, J., 2018).

Penurunan saturasi oksigen pada pasien pasca operasi di PACU dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat diklasifikasikan sebagai faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup karakteristik individu pasien, seperti usia, indeks massa tubuh, serta keberadaan penyakit penyerta, termasuk Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), asma, dan gangguan kardiovaskular (Brown, C., 2019). Pada pasien dengan disfungsi sistem respirasi atau kardiovaskular, kemampuan mempertahankan oksigenasi yang adekuat cenderung menurun akibat keterbatasan fungsi organ, sehingga meningkatkan risiko terjadinya desaturasi pada fase pemulihan pasca anestesi (Johnson, K., 2021).

Sementara itu, faktor ekstrinsik meliputi jenis anestesi yang digunakan, durasi anestesi, posisi tubuh selama operasi, dan teknik pembedahan. Anestesi umum, misalnya, dapat menyebabkan depresi respirasi yang lebih signifikan dibandingkan anestesi regional, sehingga meningkatkan risiko hipoksemia (Walker, R., 2017). Durasi operasi yang panjang juga dapat meningkatkan risiko atelektasis, yaitu pengempisan paru-paru yang mengurangi efisiensi pertukaran gas di alveolus. Selain itu, posisi tubuh seperti posisi terlentang atau trenelenburg selama operasi dapat memengaruhi perfusi paru-paru, yang berdampak pada distribusi oksigen dan karbon dioksida (Chang, L., 2020).

Pemantauan saturasi oksigen secara kontinu menggunakan alat seperti *pulse oximeter* di *Post-Anesthesia Care Unit (PACU)* sangat penting untuk mendeteksi

hipoksemia sedini mungkin. Intervensi seperti pemberian oksigen tambahan, perubahan posisi tubuh, atau latihan pernapasan dapat membantu menjaga saturasi oksigen tetap optimal (Green, S., 2022).

Anestesi umum diketahui memiliki efek depresan pada fungsi respirasi yang lebih signifikan dibandingkan anestesi regional, sementara obat-obatan seperti opioid dapat menekan sensitivitas pusat napas terhadap hipoksia (Miller, R. D., 2021; Walker, R., 2017). Selain itu, durasi operasi yang lama dan posisi tubuh tertentu dapat meningkatkan risiko atelektasis, yang mengurangi efisiensi pertukaran gas di paru-paru (Chang, L., 2020; Green, S., 2022). Monitoring yang tidak optimal di *Post-Anesthesia Care Unit (PACU)* juga dapat memperburuk masalah ini.

Berdasarkan hasil survey pendahuluan selama bulan September-November 2025 pada 10 orang pasien post operasi dengan anestesi umum, menunjukkan bahwa sebanyak 6 dari 10 responden (60%) mengalami perubahan saturasi oksigen. Fenomena yang didapatkan dari hasil survey pendahuluan dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai saturasi oksigen pasien post operasi (52,2%) mengalami perubahan saturasi oksigen. Fase ini sangat krusial karena pasien yang baru saja menjalani anestesi berisiko mengalami gangguan oksigenasi akibat efek anestesi, prosedur pembedahan, atau kondisi fisiologis pasien. Saturasi oksigen yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko komplikasi serius seperti hipoksemia, yang dapat mengganggu fungsi organ vital dan memperburuk prognosis pasien pascaoperasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi saturasi oksigen pada pasien post operasi di ruang *Post-Anesthesia Care Unit (PACU)*. Pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen akan memungkinkan intervensi dini dan pengelolaan risiko yang lebih efektif serta memperbarui atau memperkuat panduan klinis terkait pemantauan dan manajemen saturasi oksigen di *Post-Anesthesia Care Unit (PACU)* yang dapat meningkatkan standar keselamatan pasien dan menurunkan angka komplikasi pascaoperasi.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan kuantitatif untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi saturasi oksigen pada pasien post operasi di ruang PACU (*Post-Anesthesia Care Unit*). Desain penelitian pendekatan *cross-sectional* yaitu data dikumpulkan pada satu titik waktu dari pasien post operasi di ruang PACU. Desain ini memungkinkan analisis pengaruh antara faktor-faktor tertentu yaitu jenis kelamin; umur (remaja (12-25 tahun), dewasa (26-55 tahun), dan lansia (46 tahun ke atas)); status perokok aktif (orang yang merokok) dan perokok pasif (orang yang terkena dampak asap rokok dari sekitar); serta tekanan darah (normal 90/60-120/80 mmHg, hipotensi dibawah 90/60 mmHg, hipertensi diatas 120/80 mmHg) dengan tingkat saturasi oksigen pasien. Populasinya adalah pasien yang menjalani pemulihan di ruang PACU setelah menjalani tindakan pembedahan, baik dengan anestesi umum maupun regional dan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* (Dahlan, 2020), dengan kriteria inklusi yaitu pasien dewasa (>18 tahun); tidak memiliki riwayat gangguan respirasi akut sebelum operasi; bersedia berpartisipasi (dengan *informed consent*). Sedangkan kriteria eksklusi meliputi pasien dengan komplikasi intraoperatif berat yang dapat langsung mempengaruhi saturasi oksigen.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah alat *pulse oximeter* untuk pengukuran saturasi oksigen dan formulir pengumpulan data untuk mencatat hasil pengukuran dan data dari rekam medis. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif yaitu menyajikan distribusi data saturasi oksigen dan karakteristik pasien secara deskriptif dalam bentuk tabel atau grafik. Dan analisis inferensial yaitu *Uji Spearman Rho*: untuk menguji hubungan antara variabel independen dan saturasi oksigen serta *Uji Regresi Logistik*: untuk menentukan faktor yang paling dominan memengaruhi saturasi oksigen (Sugiyono, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di RSI Purwokerto mulai tanggal 13 April 2025. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 62 responden yang memenuhi

kriteria inklusi. Adapun karakteristik responden yang telah diteliti dan di distribusikan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin, Umur, Status Perokok, Tekanan Darah, dan Saturasi Oksigen Pasien Pasca Operasi General Anestesi (n=62)

Variabel	Σ (%)
Jenis kelamin	
Laki-Laki	51 (82,3%)
Perempuan	11 (17,7%)
Umur	
Remaja	14 (22,6%)
Dewasa	42 (67,7%)
Lansia	6 (9,7%)
Status Perokok	
Perokok Aktif	49 (79,0%)
Perokok Pasif	13 (21,0%)
Tekanan Darah	
Normal	45 (72,6%)
Hipertensi	14 (22,6%)
Hipotensi	3 (4,8%)
Saturasi Oksigen	
Normal	41 (66,1%)
Hipoksia ringan	21 (33,9%)

Hasil analisis univariat (Tabel 1) menunjukkan bahwa mayoritas responden adalah laki-laki sebanyak 51 orang (82,3%) dan sebagian besar berada pada kelompok usia dewasa, yaitu 42 orang (67,7%). Berdasarkan status merokok, responden terbanyak merupakan perokok aktif berjumlah 49 orang (79,0%). Sementara itu, sebagian besar responden memiliki tekanan darah dalam kategori normal, yakni 45 orang (72,6%). Temuan ini sesuai dengan teori dari (American Heart Association, 2017) yang menyatakan bahwa pada usia remaja hingga dewasa, tekanan darah umumnya masih berada dalam rentang normal (sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg). Tekanan darah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya elastisitas dinding arteri, volume darah, kekuatan kontraksi jantung, viskositas darah, curah jantung, dan kapasitas pembuluh darah. Menurut (Kozier, 2010), tekanan darah merupakan gaya yang ditimbulkan darah terhadap dinding arteri, yang sangat bergantung pada volume darah dalam pembuluh dan kemampuan dinding pembuluh untuk meregang.

Dari sisi saturasi oksigen, sebagian besar responden berada pada kategori normal, yaitu 41 orang (66,1%). Hasil ini sejalan

dengan penelitian Fitriani et al. (2021) yang melaporkan bahwa pada pasien pascaoperasi dengan manajemen anestesi yang optimal, saturasi oksigen cenderung kembali stabil dalam waktu singkat, kecuali jika terdapat faktor risiko tertentu. Penelitian Gunawan & Prasetya (2020) juga mendukung temuan tersebut, dengan menunjukkan bahwa pemantauan ketat serta penggunaan anestesi inhalasi yang tepat berperan penting dalam menjaga kestabilan saturasi oksigen pasca operasi. Menurunnya saturasi oksigen dapat disebabkan oleh obstruksi jalan napas atau kebersihan saluran napas yang kurang optimal sehingga mengganggu ventilasi. Pada pasien kritis, gangguan pernapasan juga dapat timbul akibat kelemahan pusat pernapasan atau gangguan sistem saraf pusat, sehingga tubuh tidak mendapat sinyal pernapasan yang memadai (Brown, C., 2019).

Tabel 2. Analisis Bivariat antara Faktor Jenis Kelamin, Umur, Status Perokok, dan Tekanan Darah dengan Saturasi Oksigen Pasien Pasca Operasi General Anestesi (n=62)

Variabel	Saturasi Oksigen	
	Correlation	P-Value
Jenis kelamin	-0,332	0,008
Umur	-0,018	0,890
Status Perokok	-0,369	0,003
Tekanan Darah	0,742	0,000

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tekanan darah dan saturasi oksigen, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,742 (kategori hubungan sangat kuat, $p < 0,05$). Hal ini berarti bahwa tekanan darah normal berkorelasi positif dengan saturasi oksigen normal. Tekanan darah merupakan komponen penting sistem sirkulasi, dan perubahannya dapat memengaruhi denyut nadi, suhu tubuh, serta kadar oksigen. Penurunan kadar oksigen dalam darah akan merangsang peningkatan denyut nadi dan tekanan darah sebagai kompensasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan. Selain itu, peningkatan suhu tubuh juga meningkatkan metabolisme dan konsumsi oksigen tubuh sebesar 10–15% per kenaikan 1°C , yang berakibat pada peningkatan kebutuhan oksigen hingga 20% (Bogdanski, P., 2020).

Gangguan tekanan darah, terutama hipertensi, berpotensi memengaruhi saturasi oksigen. Hipertensi kronik dapat menimbulkan komplikasi berupa edema paru,

stroke, infark miokard, hingga gagal ginjal akibat kerusakan kapiler glomerulus (Sica et al., 2011). Mekanisme vasokonstriksi dan vasodilatasi pembuluh darah berperan dalam mempertahankan perfusi oksigen jaringan. Studi Kishimoto et al. (2007) juga menemukan bahwa rendahnya saturasi oksigen malam hari berkorelasi dengan peningkatan tekanan darah pada pagi hari. Pada individu sehat, saturasi oksigen normal dipertahankan di atas 90%, yang menunjukkan afinitas hemoglobin terhadap oksigen cukup baik.

Perfusi jaringan yang adekuat sangat menentukan pengiriman oksigen. Oksigen dibutuhkan untuk metabolisme sel normal, dan gangguan perfusi akan menurunkan saturasi oksigen serta memperlambat pengisian kapiler. Faktor lain yang turut memengaruhi perfusi adalah tekanan darah dan resistensi vaskular. Peningkatan resistensi vaskular perifer dapat meningkatkan tekanan darah (Levy et al., 2008).

Pada faktor jenis kelamin, diperoleh nilai koefisien korelasi -0,332 (hubungan lemah, $p < 0,05$), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara jenis kelamin dan saturasi oksigen. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui sistem imun, di mana laki-laki memiliki jumlah sel CD8+ T, CD4+ T, dan B cell lebih rendah dibanding perempuan. Faktor genetik seperti disfungsi gen TLR7 di kromosom X juga diduga berkontribusi, serta hubungan reseptor ACE2 dengan infeksi SARS-CoV-2 (Gebhard et al., 2020).

Sementara itu, faktor usia menunjukkan koefisien korelasi -0,018 (sangat lemah, $p > 0,05$), yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara usia dan saturasi oksigen. Hal ini sejalan dengan penelitian Yunus et al. (2011) yang menyatakan bahwa fungsi paru dan sirkulasi darah meningkat sejak masa kanak-kanak, mencapai puncak pada usia 20–30 tahun, kemudian menurun seiring bertambahnya usia.

Dan hasil penelitian dari Faktor status perokok menunjukkan koefisien korelasi -0,369 (hubungan lemah, $p < 0,05$), yang artinya perokok aktif maupun pasif cenderung mengalami penurunan saturasi oksigen. Paparan asap rokok mengandung karbon monoksida (CO) yang memiliki afinitas 230–270 kali lebih kuat dibanding

oksigen terhadap hemoglobin, membentuk karboksihemoglobin (HbCO) dan menurunkan kapasitas transportasi oksigen (Carballo et al., 2023). Selain itu, nikotin bersifat adiktif dan meningkatkan konsumsi rokok, sehingga memperburuk kadar oksigen dalam darah. Faktor perokok juga terkait erat dengan gangguan sistem pernapasan. Kandungan dalam rokok dapat meningkatkan produksi mukus, memicu bronkitis kronis, spasme bronkus, hingga emfisema, yang semuanya dapat mengganggu difusi oksigen dan berujung pada penurunan saturasi pasca anestesi (Walker, R., 2017).

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena tidak memeriksa kadar hemoglobin, karena hemoglobin mengikat sebagian besar oksigen yang dibawa dalam darah, sementara sebagian kecil terlarut. Penurunan konsentrasi hemoglobin akan menurunkan oksigenasi pada otot dan jaringan tubuh.

4. KESIMPULAN

Faktor Tekanan Darah, Jenis Kelamin, dan Status Perokok berhubungan dengan Saturasi Oksigen pada pasien Post Operasi. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan untuk peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian di berbagai lingkup misal peri operatif.

REFERENCES

- American Heart Association. (2017). *Understanding blood pressure readings*. <https://www.heart.org>.
- Bogdanski, P., dkk. (2020). Green tea extract reduces blood pressure, inflammatory biomarkers, and oxidative stress and improves parameters associated with insulin resistance in obese, hypertensive patients. *Nutrition Research*, 32(6), 421–427.
- Brown, C., et al. (2019). Intrinsic factors affecting postoperative oxygen saturation. *Respiratory Medicine*, 6, 34–42.
- Carballo, J. L., Rodríguez-Espinosa, S., Sancho-Domingo, C., & Coloma-Carmona, A. (2023). Validation of the Glover-Nilsson Smoking Behavioral Questionnaire (GN-SBQ) to Evaluate Nicotine Dependence in Spanish Clinical Settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph20021119>
- Chang, L., et al. (2020). Effect of body positioning on oxygenation during surgery. *Chest*, 3, 701–708.
- Dahlan, M. S. (2020). *Besar Sampel Dan Cara Pengambilan Sampel*.
- Gebhard, C., Regitz-Zagrosek, V., Neuhauser, H. K., Morgan, R., & Klein, S. L. (2020). Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. *Biology of Sex Differences*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00304-9>
- Green, S., et al. (2022). Pulse oximetry and early hypoxia detection in PACU. *Journal of Perioperative Care*, 1, 13–19.
- Johnson, K., et al. (2021). Impact of comorbidities on postoperative oxygenation. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2, 101–110.
- Kozier. (2010). *Buku ajar praktik keperawatan klinis* (5th ed.). EGC.
- Lee, A., et al. (2020). Oxygenation in PACU: A retrospective analysis. *Anesthesia & Analgesia*, 4, 867–872.
- Levy, B. I., Schiffrin, E. L., Mourad, J.-J., Agostini, D., Vicaut, E., Safar, M. E., & Struijker-Boudier, H. A. J. (2008). Impaired Tissue Perfusion. *Circulation*, 118(9), 968–976. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.763730>
- Miller, R. D., et al. (2021). Anesthesia pharmacology and respiratory outcomes. *Anesthesiology*, 6, 1243–1254.
- Sica, D. A., Carter, B., Cushman, W., & Hamm, L. (2011). Thiazide and Loop Diuretics. *The Journal of Clinical Hypertension*, 13(9), 639–643. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2011.00512.x>
- Smith, J., et al. (2018). Postoperative hypoxemia: Causes and management. *Journal of Clinical Anesthesia*, 3, 123–130.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Walker, R., et al. (2017). General versus regional anesthesia and respiratory outcomes. *Anaesthesia*, 5, 525–532.