



Pengaruh Pemberian Oksigen *Non-Rebreathing Mask* (NRM) terhadap Frekuensi Nafas dan Saturasi Oksigen Pasien Asma di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal

Septi Duwi Astuti^{1*}, Dyah Restuning Prihati²

¹⁻² Program Studi Profesi Ners, Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia

Duwiasutisepti@gmail.com¹, dyah.erpe@gmail.com²

*Penulis Korespondensi: Duwiasutisepti@gmail.com

Abstract. Background: Acute asthma exacerbations cause bronchoconstriction that impairs respiratory mechanics and alveolar gas exchange, resulting in decreased peripheral oxygen saturation alongside compensatory tachypnea. Such deterioration necessitates immediate management in the Emergency Department, with high-concentration supplemental oxygen via Non-Rebreathing Mask (NRM) serving as a primary intervention strategy. **Objective:** To analyze and document the clinical changes in oxygen saturation and breathing frequency occurring before and after NRM-based oxygen administration among asthmatic patients managed at the Emergency Department of RSUD dr. Soewondo Kendal. **Methods:** A descriptive case study methodology was employed, encompassing five asthmatic patients evaluated through a pre-post intervention framework. Respiratory parameters including breathing frequency and arterial oxygen saturation were obtained via clinical assessment and pulse oximetry prior to and subsequent to NRM oxygen therapy based on established clinical criteria. **Results:** At baseline assessment, all subjects demonstrated hypoxemic states characterized by oxygen saturation readings of 85–90% and breathing frequencies of 30–36 breaths per minute. Post-NRM therapy, arterial oxygen saturation improved to $\geq 95\%$ and mean respiratory rate decreased by 8–9 breaths per minute, indicating measurable improvement in tissue oxygenation and respiratory effort reduction. **Conclusion:** Administration of supplemental oxygen through Non-Rebreathing Mask demonstrates clinical efficacy as a first-line intervention for correcting hypoxemia and normalizing respiratory parameters in patients experiencing acute asthma exacerbations at the Emergency Department.

Keywords: Asthma; Non-Rebreathing Mask; Oxygen Saturation; Oxygen Therapy; Respiratory Rate.

Abstrak. Latar belakang: Eksaserbasi akut asma menyebabkan kontraksi bronkus yang mengganggu proses ventilasi dan difusi gas di alveoli, memicu turunnya kadar oksigen darah dan kompensasi berupa percepatan frekuensi napas. Keadaan ini memerlukan penanganan cepat di Unit Gawat Darurat, di antaranya melalui suplementasi oksigen dosis tinggi dengan menggunakan Non-Rebreathing Mask (NRM). **Tujuan:** Menganalisis dan mendeskripsikan perubahan nilai saturasi oksigen serta frekuensi napas sebelum dan sesudah penerapan terapi oksigen NRM pada pasien asma yang ditangani di Instalasi Gawat Darurat RSUD dr. Soewondo Kendal. **Metode:** Studi ini mengaplikasikan desain studi kasus deskriptif terhadap 5 penderita asma dengan kerangka pengukuran sebelum dan setelah intervensi. Pengambilan data mencakup asesmen sistem pernapasan, pencatatan frekuensi napas, dan pengukuran saturasi oksigen melalui alat pulse oximetry sebelum serta sesudah diberikan NRM berdasarkan indikasi medis yang berlaku. **Hasil:** Pada kondisi awal, seluruh pasien mengalami hipoksemia dengan nilai saturasi oksigen antara 85–90% dan frekuensi napas 30–36 kali/menit. Setelah penerapan terapi NRM, saturasi oksigen membaik menjadi $\geq 95\%$ dan frekuensi napas berkurang rata-rata sebesar 8–9 kali/menit, mencerminkan restorasi oksigenasi jaringan dan penurunan beban kerja sistem respirasi. **Kesimpulan:** Pemberian oksigen menggunakan Non-Rebreathing Mask terbukti memberikan efek terapeutik yang signifikan sebagai tindakan penanganan awal dalam memulihkan saturasi oksigen dan menstabilkan kondisi pernapasan pada pasien asma akut di ruang gawat darurat.

Kata kunci: Asma; Frekuensi Nafas; Non-Rebreathing Mask; Saturasi Oksigen; Terapi Oksigen.

1. LATAR BELAKANG

Asma merupakan Asma adalah gangguan inflamasi kronik pada saluran pernapasan yang ditandai oleh hipersensitivitas bronkus dan episode penyempitan jalan napas yang bersifat reversibel. Penderita umumnya mengeluhkan sensasi sesak di dada, batuk yang tidak kunjung reda, dan suara napas berbunyi (*wheezing*). Kondisi ini rentan kambuh secara mendadak

sehingga seringkali memerlukan intervensi klinis segera di fasilitas layanan kesehatan (Paramita et al., 2023). terhadap berbagai pemicu. Kondisi ini menyebabkan penderita mengalami gejala berupa sesak nafas, batuk persisten, dan bunyi mengi. Asma bersifat kambuhan dan kerap menimbulkan serangan tiba-tiba yang membutuhkan penanganan segera di fasilitas pelayanan kesehatan (Paramita et al., 2023).

Menurut Wijayanati Anin (2020) Mengacu pada data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang dikutip Wijayanati Anin (2020), jumlah penderita asma secara global diperkirakan mencapai 300 juta jiwa, dengan korban meninggal sekitar 225 ribu orang pada tahun 2005. Di Indonesia, kejadian asma diperkirakan menyentuh angka 10% dari total penduduk dengan berbagai tingkat keparahan, dan diproyeksikan akan membengkak hingga 400 juta kasus menjelang tahun 2025. Survei International Study on Asthma and Allergies in Childhood mencatat kenaikan prevalensi gejala asma di Indonesia dari 4,2% menjadi 5,4%, dengan sekitar 5% penduduk lintas usia dilaporkan terdampak. Faktor-faktor pemicu seperti kualitas udara yang buruk, paparan asap tembakau, fluktuasi cuaca, dan kondisi stres psikologis diidentifikasi turut berperan dalam meningkatnya angka kejadian penyakit ini. dan sekitar 225 ribu jiwa meninggal akibat penyakit ini pada tahun 2005. Di Indonesia, prevalensi asma diperkirakan mencapai 10% dari total populasi dalam berbagai derajat keparahan, dan angka tersebut diproyeksikan melonjak hingga 400 juta kasus pada tahun 2025. Hasil survei *International Study on Asthma and Alergies in Childhood* pada tahun yang sama mengungkapkan bahwa prevalensi gejala asma di Indonesia meningkat dari 4,2% menjadi 5,4%, dengan estimasi terkini menyebut sekitar 5% penduduk dari seluruh kelompok usia terdampak. Berbagai faktor risiko seperti polutan udara, paparan asap rokok, perubahan cuaca, serta tekanan psikologis turut berkontribusi pada meningkatnya angka kejadian asma di masyarakat.

Dampak asma tidak hanya bersifat fungsional namun juga fisiologis, khususnya ketika serangan akut terjadi. Saat serangan berlangsung, saluran nafas mengalami bronkospasme disertai akumulasi mukus dan pembengkakan mukosa yang menghambat aliran udara menuju alveoli. Akibatnya, terjadi penurunan kadar saturasi oksigen (SpO_2) dalam darah sementara frekuensi nafas meningkat sebagai respons kompensasi tubuh guna memenuhi kecukupan oksigen jaringan (Octaviani et al., 2023).

Di antara berbagai upaya penanganan pasien asma di unit gawat darurat, pemberian terapi oksigen menempati posisi yang sangat krusial. Oksigen dapat disalurkan melalui berbagai perangkat bantu napas seperti nasal kanula, masker sederhana, maupun Non-Rebreathing Mask (NRM), disesuaikan dengan derajat keparahan kondisi pasien saat itu (Inayah et al, 2022).

Penelitian terdahulu oleh Agustin et al., (2023) menunjukkan bahwa pemberian oksigen dalam rentang 15–30 menit mampu meningkatkan saturasi oksigen dan menekan frekuensi nafas secara bermakna pada pasien dengan gangguan pernafasan akut. Namun, penelitian lain oleh Aini et al., (2024) menemukan bahwa efektivitasnya bergantung pada jenis alat bantu nafas yang digunakan dan lamanya durasi pemberian oksigen, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk memperoleh hasil yang lebih konsisten.

Pengamatan awal yang dilaksanakan di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal pada bulan September 2025 mencatat sekitar 18 kunjungan pasien asma akut per bulan dengan keluhan utama sesak napas dan penurunan saturasi oksigen. Dari 5 pasien yang diobservasi secara langsung, diperoleh data bahwa frekuensi napas rata-rata sebelum intervensi berada pada kisaran 28–32 kali per menit dengan rata-rata saturasi oksigen 88–91%. Setelah diberikan oksigen melalui Non-Rebreathing Mask selama 15 menit, saturasi oksigen meningkat ke rentang 95–97% dan frekuensi napas menurun menjadi 20–24 kali per menit. Data tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan perangkat bantu napas yang tepat dalam oksigenasi dapat mengoptimalkan pemulihan tanda vital pasien asma, terutama frekuensi napas dan kadar saturasi oksigen. Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini bertujuan mengkaji dampak terapi oksigen melalui Non-Rebreathing Mask terhadap frekuensi napas dan saturasi oksigen pada pasien asma di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal.

2. KAJIAN TEORITIS

Konsep Asma

Definisi

Menurut Devia et al. (2023) asma merupakan penyakit Devia et al. (2023) mendefinisikan asma sebagai kondisi peradangan kronik yang mengenai saluran respirasi dengan keterlibatan sejumlah elemen seluler, khususnya sel mast, eosinofil, dan limfosit T. Pada individu yang memiliki kerentanan terhadap penyakit ini, proses inflamasi tersebut berpotensi mencetuskan episode berulang yang ditandai dengan bunyi mengi, kesulitan bernapas, tekanan pada dada, dan batuk yang cenderung memuncak di waktu malam hingga pagi hari., proses inflamasi dapat menimbulkan episode berulang berupa bunyi mengi, gangguan bernapas, perasaan sesak di dada, serta batuk yang intensitasnya cenderung lebih tinggi pada malam atau pagi hari.

Etiologi

Menurut Rusmawati et al., (2024) penyebab asma meliputi :

- a. Alergen ekstrinsik antara lain :
 - 1) Polen (tepung sari bunga)
 - 2) Bulu binatang
 - 3) Debu rumah atau kapang
 - 4) Bantal kapuk atau bulu
 - 5) Zat adiktif pangan yang mengandung sulfit
 - 6) Zat lain yang menimbulkan sensitisasi
- b. Alergen intrinsik anantara lain :
 - 1) Iritan
 - 2) Stres emosi dan kecemasan
 - 3) Kelelahan
 - 4) Perubahan endokrin
 - 5) Perubahan suhu
 - 6) Perubahan kelembapan
 - 7) Paparan asap yang berbahaya
 - 8) Batuk atau tertawa
 - 9) Faktor genetik

Klasifikasi

Menurut BTS SIGN (*British Guideline on The Management of Asthma*) Berdasarkan BTS SIGN (British Guideline on The Management of Asthma), derajat kegawatan serangan asma dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori sebagaimana dikutip Rusmawati et al. (2024): (Rusmawati et al., 2024):

- a. Ringan hingga sedang: Pasien mampu berkomunikasi dengan kalimat utuh, terdapat wheezing atau batuk tanpa manifestasi distres pernapasan yang berat.
- b. Sedang hingga berat: Dicirikan oleh adanya mengi atau batuk yang disertai tanda distres, kemampuan berbicara terbatas hanya dalam kalimat atau frasa singkat, dengan nilai SpO₂ berkisar 90%–95% berdasarkan pengukuran oksimetri perifer.
- c. Berat mengancam jiwa: Ditandai oleh distres respirasi yang sangat berat, ketidakmampuan mengucapkan kata, sianosis perifer, tampak kelelahan dan kebingungan, usaha napas yang tidak efisien, suara napas sangat melemah, laju napas sangat cepat, bradikardia, penurunan tekanan darah, dan nilai SpO₂ yang jatuh di bawah 90% berdasarkan pemantauan oksimetri nadi.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat kegawatan menurut Novitasari et al., (2022) yaitu:

- a. Bila asma disertai dengan kegagalan pernafasan (*respiratory fail ure*).
- b. Bila terdapat komplikasi berupa hipoksia serebri atau gangguan he modinamik maupun gangguan pada cairan tubuh elektrolit.
- c. Interval dari beberapa serangan. Semakin pendek intervalnya se makin tinggi nilai kegawatannya.
- d. Derajat serangan asma. Lebih lama serangannya maka semakin tinggi nilai kegawatannya.
- e. Intensitas. Semakin tinggi intensitas serangan yang ditandai dengan makin rendahnya FEV1 (*Forced Expired Volume in One Second*) maka semakin tinggi nilai kegawatannya.
- f. Bila terdapat komplikasi infeksi.
- g. Bila asma tidak dapat memberikan respon terhadap obat-obat konvensional.

Manifestasi Klinis

Tanda dan gejala asma menurut Octaviani et al., (2023) meliputi :

- a. Batuk
- b. Mengi (*wheezing*)
- c. Dispnea dan rasa sesak di dada
- d. Takipnea dan takikardia
- e. Pulsus paradoksus
- f. Asidosis respiratorik

Patofisiologis

Awitan serangan asma secara patologis bermula dari hiperresponsivitas bronkus yang memicu bronkospasme. Pengikatan histamin pada reseptor di bronkus besar menginduksi kontraksi otot polos, sedangkan leukotrien yang berikatan dengan reseptor bronkus kecil memberikan efek serupa pada segmen tersebut. Leukotrien secara paralel mendorong pengeluaran prostaglandin ke dalam sirkulasi pulmonal, yang sinergis memperkuat efek histamin. Histamin kemudian mengstimulasi sel goblet mukosa untuk mensekresi lendir secara berlebihan, yang berujung pada penyempitan lumen bronkus. Saat inspirasi, lumen yang sudah menyempit ini masih dapat sedikit melebar, namun tekanan intratorakal yang meningkat selama ekspirasi menyebabkan bronkus kolaps secara total. Lendir yang terperangkap di dasar paru menghalangi ventilasi alveolar. Perfusi darah ke alveoli di area sekitarnya tetap berlangsung namun tidak mampu mengkompensasi defisit ventilasi yang terjadi Noor et al. (2022), yang akhirnya mempersempit lumen bronkus. Ketika inspirasi berlangsung, lumen yang telah menyempit masih sedikit dapat mengembang, namun saat ekspirasi tekanan intratorakal

meningkat sehingga bronkus menutup sepenuhnya. Mukus mengisi bagian basal paru dan menyumbat ventilasi alveolar. Darah kemudian dialirkan ke alveoli di area lain namun tetap tidak mampu mengimbangi penurunan ventilasi tersebut (Noor et al., 2022).

Komplikasi

Berikut adalah komplikasi asma yang dapat terjadi bila penyakit ini tidak terkontrol dengan baik (Yosifine, 2022):

- a. Status asmatikus (status asthmaticus)
- b. Gagal nafas (respiratory failure)
- c. Atelektasis
- d. Pneumotoraks
- e. Pneumomediastinum
- f. Infeksi saluran nafas
- g. Hipoksemia kronik
- h. Perubahan permanen pada saluran nafas (airway remodeling)
- i. Gangguan kualitas hidup
- j. Kematian akibat serangan asma berat

Pemeriksaan Diagnostik

Menurut pemeriksaan penunjang untuk mendukung diagnosis asma adalah sebagai berikut (Ariyani et al., 2025) :

- a. Pemeriksaan sputum
- b. Pemeriksaan darah
- c. Pemeriksaan radiologi
- d. Pemeriksaan faal paru
- e. Elektrokardiografi
- f. Scanning paru

Penatalaksanaan

Menurut Adawiah et al., (2021) penatalaksanaan asma meliputi:

- a. Terapi jangka panjang (*maintenance*) dan pengendalian faktor risiko
- b. Terapi eksaserbasi akut
- c. Pengobatan farmakologis
- d. Monitoring dan edukasi

Konsep Terapi Oksigen

Definisi Terapi Oksigen

Sebagai elemen yang tak tergantikan dalam proses biologis, oksigenasi merupakan kebutuhan fisiologis paling primer bagi tubuh manusia. Oksigen berperan krusial dalam memelihara keberlangsungan metabolisme di tingkat seluler, menjaga integritas fungsi organ, dan menopang aktivitas vital seluruh sistem tubuh. Tubuh mendapatkan asupan oksigen melalui proses respirasi, di mana molekul O_2 yang terhirup kemudian diangkut ke seluruh jaringan melalui sistem peredaran darah Pangesti et al. (2022), mempertahankan fungsi organ, dan mendukung aktivitas kehidupan. Oksigen berfungsi sebagai komponen gas esensial dalam proses metabolisme dan diperlukan untuk menjaga kelangsungan hidup seluruh sel tubuh. Tubuh memperoleh oksigen melalui proses inhalasi udara atmosfer, dan oksigen (O_2) yang masuk kemudian didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh melalui sistem sirkulasi (Pangesti et al, 2022).

Tujuan Terapi Oksigen

Menurut Suparmanto et al. (2021), Suparmanto et al. (2021) menyebutkan bahwa penerapan terapi oksigen secara klinis bertujuan untuk:

- a. Meningkatkan kadar saturasi oksigen di dalam darah arteri sistemik.
- b. Meringankan beban kerja jantung dan sistem respirasi dengan mengoptimalkan efisiensi pertukaran gas di paru.
- c. Mempertahankan integritas fungsional jaringan dan organ-organ vital tubuh.
- d. Meredakan keluhan dispnea dan memberikan rasa nyaman bagi pasien selama perawatan.
- e. Mencegah timbulnya komplikasi akibat defisit oksigen, termasuk cedera otak hipoksia dan disfungsi organ vital.

Macam – Macam Terapi Oksigen

a. Simple Masker

1) Definisi

Masker sederhana (simple mask) merupakan alat oksigenasi yang menutupi rongga hidung dan mulut, dirancang untuk menyalurkan oksigen pada konsentrasi moderat kepada pasien. Konsentrasi oksigen yang dapat dicapai berkisar antara 40%–60% dengan kecepatan aliran gas yang diatur antara 5–10 liter per menit (Pertiwi et al, 2021).

2) Indikasi

Menurut Purnajaya et al. (2024) yaitu Pasien dengan hipoksemia ringan sampai sedang, pasien pascaoperasi dengan fungsi pernapasan masih stabil, kondisi akut seperti sesak napas sementara atau trauma ringan.

b. Non-Rebreathing Mask (NRM)

1) Definisi

Non-Rebreathing Mask (NRM) merupakan *Non-Rebreathing Mask* (NRM) ialah sistem pemberian oksigen yang mengintegrasikan katup searah dan kantong penampung oksigen (reservoir bag) yang bertugas menyediakan oksigen murni sebelum dihirup pasien. Perangkat ini mampu menghasilkan fraksi oksigen inspirasi yang sangat tinggi, yakni berkisar 60%–100%, dengan aliran oksigen yang disetel pada 10–15 liter per menit (Aini et al., 2024). oleh pasien. Alat ini mampu menghasilkan konsentrasi oksigen yang relatif tinggi, yaitu sekitar 60%–100%, dengan laju aliran 10–15 liter per menit (Aini et al., 2024).

2) Indikasi

Menurut Rohmah et al. (2024) yaitu penderita dengan hipoksemia derajat berat atau nilai saturasi oksigen yang berada di bawah 90%, Kondisi kegawatdaruratan respirasi akut meliputi eksaserbasi asma berat, cedera toraks, maupun kondisi syok dan pasien yang mengalami kegagalan oksigenasi berat dan memerlukan suplementasi oksigen konsentrasi tinggi sebagai persiapan sebelum pemasangan ventilasi mekanik.

Prosedur Non-Rebreathing Mask (NRM)

Langkah-langkah penggunaan NRM menurut Depkes RI dalam Aini et al., (2024) adalah sebagai berikut:

a. Persiapan alat dan pasien

- 1) Konfirmasi identitas pasien secara lengkap meliputi nama, tanggal lahir, dan nomor rekam medik.
- 2) Lengkapi semua perlengkapan yang dibutuhkan mencakup tabung oksigen, humidifier, masker NRM, selang penghubung oksigen, sarung tangan bersih, dan alat kebersihan.
- 3) Cuci tangan secara menyeluruh mengikuti protokol pencegahan dan pengendalian infeksi yang berlaku.

b. Komunikasi teraupetik

- 1) Sampaikan salam dan perkenalkan diri kepada pasien dengan ramah dan sopan.
- 2) Berikan penjelasan yang mudah dipahami mengenai tujuan dan prosedur pemasangan masker oksigen kepada pasien.
- 3) Pastikan privasi pasien terlindungi dan kondisikan lingkungan sekitar agar tenang, bersih, dan aman untuk pelaksanaan tindakan.
- 4) Bantu pasien menempatkan diri pada posisi yang paling nyaman, direkomendasikan posisi semi-fowler atau fowler sesuai kondisi.

c. Tahap kerja

- 1) Siapkan dan dekatkan seluruh peralatan yang diperlukan ke area tempat tindakan akan dilaksanakan.
- 2) Isi humidifier dengan cairan steril hingga mencapai batas volume yang telah ditetapkan.
- 3) Hubungkan selang oksigen dari masker NRM ke humidifier yang terhubung ke sumber oksigen.
- 4) Atur aliran oksigen sesuai indikasi: Masker non-rebreathing (NRM): 10-12 liter/menit selama 15-30 menit
- 5) Verifikasi bahwa aliran oksigen berjalan lancar dan tidak tersumbat melalui selang.
- 6) Pastikan kantong reservoir telah terisi dan mengembang penuh sebelum masker dipasang ke pasien.
- 7) Tempatkan masker oksigen pada wajah pasien hingga menutupi hidung dan mulut dengan rapat dan sempurna.
- 8) Kencangkan tali elastis masker di sekitar kepala pasien hingga masker tidak mudah bergeser.
- 9) Pantau secara berkala kondisi pernapasan pasien yang meliputi laju napas, usaha napas, suara paru, dan nilai saturasi oksigen. Frekuensi pemantauan disesuaikan dengan kondisi klinis, umumnya setiap 8 jam.
- 10) Tempelkan tanda peringatan bahaya oksigen pada area tempat tidur atau pintu ruangan sebagai bagian dari prosedur keselamatan.
- 11) Kembalikan posisi pasien ke kondisi semula dan rapikan semua peralatan yang telah digunakan.
- 12) Tanggalkan sarung tangan dengan teknik steril yang tepat untuk mencegah kontaminasi.

d. Terminasi

- 1) Laksanakan cuci tangan kembali setelah prosedur tindakan selesai dilakukan.
- 2) Kaji respons subjektif dan objektif pasien terhadap tindakan yang telah dilakukan, termasuk tingkat kenyamanan yang dirasakan.

e. Dokumentasi

- 1) Dokumentasikan setiap tindakan yang telah dilaksanakan secara sistematis, lengkap, dan dapat dipertanggungjawabkan.
- 2) Tulis respons dan reaksi yang ditunjukkan pasien selama dan setelah tindakan dilakukan.

- 3) Informasikan hasil pemantauan dan perkembangan klinis kepada pasien atau keluarga bila situasi memungkinkan.
- 4) Rencanakan dan komunikasikan jadwal tindak lanjut perawatan kepada pasien sesuai kebutuhan medis.

Konsep Frekuensi Nafas

Definisi Frekuensi Nafas

Frekuensi napas didefinisikan sebagai Frekuensi napas merupakan parameter klinis yang menggambarkan jumlah keseluruhan siklus pernapasan lengkap mulai dari inspirasi hingga ekspirasi yang dilakukan seseorang dalam satuan satu menit. Nilai ini mencerminkan kapasitas sistem respirasi dalam memenuhi kebutuhan oksigenasi jaringan dan membuang CO₂ sebagai produk sisa metabolisme (Hammad et al., 2022). dalam memenuhi kebutuhan oksigen (O₂) tubuh dan mengeluarkan karbondioksida (CO₂) (Hammad et al., 2022).

Faktor yang Mempengaruhi Frekuensi Nafas

Beberapa faktor dapat Sejumlah variabel diketahui dapat mempengaruhi laju pernapasan individu, antara lain (Novitasari et al., 2022) :

- a. Usia
- b. Aktivitas fisik
- c. Suhu tubuh
- d. Emosi dan stress
- e. Kadar oksigen dalam darah
- f. Posisi tubuh
- g. Penyakit atau gangguan pernapasan

Pengukuran Frekuensi Nafas

- Prosedur pengukuran frekuensi napas yang benar menurut Agustin et al. (2023) meliputi:
- a. Kondisikan pasien dalam keadaan tenang dan tidak menyadari bahwa dirinya sedang diamati agar pengukuran menghasilkan data yang valid.
 - b. Perhatikan naik-turunnya dinding dada atau gerakan abdomen selama durasi satu menit penuh tanpa terputus.
 - c. Setiap pasangan gerakan tarik napas dan buang napas dihitung sebagai satu siklus pernapasan.
 - d. Dokumentasikan hasil perhitungan dalam satuan napas per menit (x/menit) ke dalam lembar catatan klinis.

Hasil Pengukuran Frekuensi Nafas

Interpretasi hasil pengukuran frekuensi napas dapat di Klasifikasi hasil pengukuran frekuensi napas berdasarkan kategorisasi normal dan abnormal menurut Yulia et al. (2019) adalah sebagai berikut:

- a. Eupnea (normal): rentang 16–20 napas per menit pada individu dewasa sehat.
- b. Takipnea: frekuensi napas melebihi 20 kali per menit, umumnya dijumpai pada kondisi demam, kegelisahan, serangan asma, atau hipoksemia.
- c. Bradipnea: frekuensi napas kurang dari 12 kali per menit, sering berkaitan dengan depresi sistem saraf pusat atau efek obat penenang berlebih.
- d. Apnea: penghentian napas total yang berlangsung beberapa detik atau lebih, merupakan tanda kegawatan yang memerlukan intervensi segera.

Mekanisme Terapi O₂ Mempengaruhi Frekuensi Nafas Pada Pasien Asma

Mekanisme kerja terapi oksigen dalam memodulasi frekuensi pernapasan menurut Hammad et al. (2022) dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Terapi oksigen meningkatkan tekanan parsial O₂ dalam darah arteri (PaO₂), yang secara langsung mengurangi aktivasi berlebih pusat pernapasan di medula oblongata yang terpicu oleh kondisi hipoksemia sebelumnya.
- b. Berkurangnya beban kerja otot-otot pernapasan seiring tersedianya oksigen tambahan yang memadai, sehingga paru-paru tidak lagi harus bekerja ekstra untuk mempertahankan ventilasi yang cukup.
- c. Perbaikan proses pertukaran gas di tingkat alveolar mengakibatkan penurunan kadar CO₂ darah dan normalisasi keseimbangan asam-basa tubuh secara bertahap.
- d. Berkurangnya sensasi sesak napas (dispnea) yang secara klinis termanifestasi melalui penurunan laju pernapasan menuju nilai normal.

Konsep Saturasi Oksigen

Definisi Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen (SaO₂) merupakan Saturasi oksigen (SaO₂) didefinisikan sebagai proporsi molekul hemoglobin yang telah terikat oksigen terhadap keseluruhan hemoglobin yang tersedia dalam darah arteri. Rentang nilai SaO₂ yang dianggap normal berada antara 95% hingga 100%, sedangkan nilai yang turun di bawah 70% dinilai sangat berbahaya dan berpotensi mengancam keberlangsungan hidup Yunica et al. (2020), baik yang teroksigenasi maupun tidak. Nilai SaO₂ normal berkisar antara 95%–100%, sementara nilai di bawah 70% dianggap berbahaya dan dapat mengancam jiwa (Yunica et al., 2020).

Faktor Yang Mempengaruhi Saturasi Oksigen

Beberapa faktor yang memengaruhi Akurasi pembacaan oksimeter nadi dipengaruhi oleh beberapa variabel di antaranya (Nafisah et al., 2023):

- a. Kadar hemoglobin
- b. Sirkulasi darah
- c. Aktivitas pasien

Alat Ukur Saturasi Oksigen

Oksimeter nadi merupakan Pulse oximeter atau oksimeter nadi adalah instrumen medis non-invasif yang difungsikan untuk mengukur saturasi oksigen arteri (SaO₂) secara tidak langsung. Prinsip kerjanya dengan menempatkan probe sensor pada area tubuh yang memiliki sirkulasi kapiler yang baik, seperti ujung jari tangan, ibu jari kaki, cuping hidung, daun telinga, dahi, atau telapak tangan pada neonatus (Utami et al., 2024). (SaO₂). Alat ini bekerja dengan cara menempatkan sensor pada area tubuh yang memiliki aliran darah kapiler, seperti jari tangan, ibu jari kaki, hidung, daun telinga, dahi, atau telapak tangan pada bayi baru lahir (Utami et al., 2024).

Perangkat ini dilengkapi dengan Alat ini dilengkapi dengan sistem peringatan otomatis yang akan membunyikan alarm ketika kadar SaO₂ melampaui batas atas atau jatuh di bawah batas bawah, serta ketika terjadi abnormalitas pada denyut nadi. Pada umumnya, ambang alarm saturasi oksigen ditetapkan pada 100% di batas atas dan 85% di batas bawah (Hany et al., 2021). atau terlalu tinggi, serta saat terjadi perubahan denyut nadi yang tidak normal. Secara umum, batas alarm untuk saturasi oksigen diatur pada nilai 100% (batas atas) dan 85% (batas bawah) (Hany et al., 2021).

Hasil Pengukuran Saturasi Oksigen

Secara umum, Berdasarkan klasifikasi klinis Setiadi et al. (2020), interpretasi hasil pengukuran saturasi oksigen perifer dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Nilai normal: 95–100%
- b. Penurunan ringan (hipoksia ringan) : 90–94%
- c. Penurunan sedang (hipoksia sedang) : 85–89%
- d. Penurunan berat (hipoksia berat) : di bawah 85%

Mekanisme Terapi O₂ Mempengaruhi Saturasi Oksigen Pada Pasien Asma

Pada kondisi asma akut, Selama episode asma akut, penyempitan lumen bronkus yang dipicu bronkospasme, inflamasi mukosa, dan hipersekresi lendir secara kolektif menghambat aliran udara ke dalam alveoli. Hambatan tersebut melemahkan proses pertukaran gas, sehingga kadar oksigen dalam darah arteri mengalami penurunan. Sebagai respons terhadap kondisi ini,

terapi oksigen diindikasikan untuk memperbaiki oksigenasi di tingkat jaringan dan mempertahankan fungsi organ-organ vital (Fadlilah et al., 2020). sehingga kadar oksigen dalam darah (saturasi oksigen) menurun. Untuk mengatasi kondisi tersebut, terapi oksigen (O_2) diberikan guna memperbaiki oksigenasi jaringan dan menjaga fungsi organ vital (Fadlilah et al., 2020).

Secara fisiologis, Secara fisiologis, pemberian oksigen bekerja dengan meningkatkan tekanan parsial O_2 (PaO_2) di dalam rongga alveolar. Peningkatan konsentrasi oksigen pada udara inspirasi memperbesar gradien difusi antara alveolus dan kapiler pulmonal, memungkinkan lebih banyak molekul O_2 menembus membran alveolar dan masuk ke dalam darah. Molekul oksigen tersebut kemudian berikatan dengan hemoglobin membentuk oksihemoglobin (HbO_2), yang pada akhirnya meningkatkan nilai saturasi oksigen perifer (SpO_2) (Yulia et al., 2019).. Ketika oksigen diberikan, konsentrasi oksigen di udara inspirasi meningkat sehingga gradien difusi antara alveolus dan kapiler paru ikut meningkat. Kondisi ini memungkinkan lebih banyak molekul O_2 berdifusi melewati membran alveolus menuju darah, kemudian berikatan dengan hemoglobin (Hb) untuk membentuk oksihemoglobin (HbO_2). Hasilnya, saturasi oksigen (SpO_2) dalam darah mengalami peningkatan (Yulia et al., 2019).

Selain itu, Di samping itu, terpenuhinya kebutuhan oksigen jaringan membantu mengurangi beban kerja sistem pernapasan, karena tubuh tidak perlu lagi mengompensasi dengan mempercepat laju pernapasan. Dengan suplementasi oksigen yang memadai, hipoksemia dapat dikoreksi secara efektif, fungsi ventilasi alveolar mengalami perbaikan, dan distribusi oksigen ke seluruh jaringan menjadi lebih merata dan optimal (Paramita et al., 2023). untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan. Dengan tambahan oksigen, hipoksemia dapat terkoreksi, ventilasi alveolar membaik, dan distribusi oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi lebih optimal (Paramita et al., 2023).

Rusmawati et al. (2024) mengemukakan bahwa pada penderita asma dan gangguan ventilasi serupa, terapi oksigen yang diberikan dengan tepat dapat mengoptimalkan efisiensi pertukaran gas di paru serta memperbaiki kadar saturasi oksigen darah secara bermakna. Sebagai pendukung, Potter & Perry (2019) menegaskan bahwa terapi oksigen merupakan salah satu intervensi keperawatan esensial dalam upaya pencegahan komplikasi hipoksia yang berpotensi merusak fungsi organ-organ vital.

Dengan demikian, mekanisme terapeutik oksigen pada pasien asma secara keseluruhan melibatkan peningkatan tekanan oksigen di alveolus, optimasi proses difusi gas, pembentukan

oksihemoglobin yang adekuat, serta reduksi beban kerja pernapasan, yang secara sinergis bermuara pada pemulihan saturasi oksigen dan stabilisasi kondisi respirasi pasien.

3. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan adalah studi kasus deskriptif. Populasi target adalah pasien penderita asma yang mendapatkan perawatan di IGD RSUD Dr. H. Soewondo Kendal. Teknik pemilihan subjek menggunakan purposive sampling dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan secara operasional. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar observasi klinis dan perangkat pulse oximeter untuk pemantauan saturasi oksigen. Alur penelitian mencakup pengukuran frekuensi napas dan saturasi oksigen sebelum intervensi (pretest), pemberian terapi oksigen melalui NRM dengan debit aliran 10–12 liter/menit selama 15–30 menit, dan pengukuran ulang frekuensi napas serta saturasi oksigen setelah intervensi (posttest) guna menilai efektivitas terapi yang diberikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mendeskripsikan Karakteristik Responden Pasien Asma di Ruang IGD RSUD dr. Soewondo Kendal

Karakteristik demografi responden asma yang dirawat di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal menunjukkan total sampel sebanyak 5 orang. Distribusi usia memperlihatkan kelompok usia 30–39 tahun sebagai yang paling banyak dengan 2 responden (40%), sementara kelompok usia 20–29 tahun, 40–49 tahun, dan 50–59 tahun masing-masing diwakili oleh 1 responden (20%). Serangan asma dapat menimpa individu dari berbagai rentang usia, namun pada kelompok dewasa serangannya sering dipicu oleh paparan alergen, infeksi sistem respirasi, rokok, polutan udara, dan risiko pekerjaan. Populasi usia produktif juga umumnya menghadapi tingkat aktivitas fisik dan paparan faktor lingkungan yang lebih intensif, sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya kekambuhan (Rusmawati et al., 2024). sehingga berpotensi meningkatkan risiko kekambuhan (Rusmawati et al., 2024).

Berdasarkan jenis kelamin, responden laki-laki mendominasi dengan jumlah 4 orang (80%) sementara perempuan sebanyak 1 orang (20%). Temuan ini sesuai dengan beberapa literatur yang menyatakan bahwa pada usia dewasa, prevalensi dan kekambuhan asma cenderung lebih tinggi pada laki-laki di beberapa populasi, terutama pada mereka yang memiliki faktor risiko seperti kebiasaan merokok, paparan debu dan zat iritan di lingkungan kerja, serta tingginya aktivitas di luar ruangan (Fadlilah et al., 2020).

Dari segi Ditinjau dari riwayat pendidikan, mayoritas responden berpendidikan akhir SMA sejumlah 4 orang (80%) dan SMP sebanyak 1 orang (20%). Latar belakang pendidikan memegang peranan strategis dalam membentuk kemampuan individu untuk memahami, menginterpretasi, dan menindaklanjuti informasi terkait kesehatannya. Pasien dengan jenjang pendidikan yang lebih tinggi umumnya lebih cepat memahami edukasi kesehatan, lebih terampil menggunakan inhaler, lebih peka mengenali gejala awal perburukan, dan lebih patuh mengikuti anjuran terapi serta langkah-langkah pencegahan kekambuhan (Paramita et al., 2023). yaitu 4 orang (80%), dan SMP sebanyak 1 orang (20%). Tingkat pendidikan memiliki peranan penting dalam memengaruhi pengetahuan, pemahaman, dan perilaku pasien dalam mengelola penyakit kronis seperti asma. Pasien yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi umumnya lebih mudah menyerap informasi kesehatan, memahami cara penggunaan obat inhalasi, mengenali tanda-tanda perburukan kondisi, serta mematuhi anjuran terapi dan upaya pencegahan kekambuhan (Paramita et al., 2023).

Mendeskripsikan Pengaruh Pemberian Oksigen Non-Rebreathing Mask (NRM) terhadap Frekuensi Napas Pre Post pada Pasien Asma di Ruang IGD RSUD dr. Soewondo Kendal

Variasi besaran penurunan frekuensi napas antar pasien ditentukan oleh kondisi klinis awal dan karakteristik individual masing-masing. Pada responden pertama (R1), laju napas turun dari 32 menjadi 24 kali/menit (selisih 8 kali/menit). Hal ini dipengaruhi oleh derajat hipoksemia awal yang tidak terlalu parah dan kondisi emosional yang cukup terkontrol, sehingga pusat pernapasan lebih cepat memberikan respons terhadap perbaikan oksigenasi. Pada responden kedua (R2), frekuensi napas mengalami penurunan dari 34 menjadi 26 kali/menit (selisih 8 kali/menit). Perlu dicatat bahwa pada R2 terdapat derajat obstruksi bronkus yang lebih pronounced atau tingkat kecemasan yang lebih dominan ketika tiba di IGD, sehingga meski terjadi perbaikan, nilai akhir frekuensi napas masih lebih tinggi relatif terhadap R1. Pada responden ketiga (R3), frekuensi napas berkurang dari 30 menjadi 22 kali/menit (selisih 8 kali/menit). Derajat hipoksemia yang lebih ringan dan kapasitas ventilasi yang masih baik berkontribusi pada respons terapi yang lebih efektif, menghasilkan frekuensi napas pasca terapi yang mendekati batas normal. Pada responden keempat (R4), frekuensi napas turun dari 36 menjadi 28 kali/menit (selisih 8 kali/menit). Kondisi obstruksi jalan napas yang lebih luas disertai kompensasi dengan otot bantu pernapasan yang dominan atau kelelahan otot pernapasan menyebabkan nilai akhir yang masih relatif tinggi, mencerminkan tubuh yang masih dalam fase kompensasi. Pada responden kelima (R5), frekuensi napas menurun dari 33 menjadi 24 kali/menit (selisih 9 kali/menit). Komponen kecemasan yang cukup tinggi sebelum

tindakan menjadi salah satu faktor yang berkontribusi pada respons yang lebih besar, karena setelah kondisi psikologis membaik seiring oksigenasi yang terpenuhi, penurunan frekuensi napas berlangsung lebih bermakna. Selain itu, kecepatan respons fisiologis terhadap oksigen dan bronkodilator pada R5 diperkirakan lebih tinggi dibandingkan responden lainnya., frekuensi napas menurun dari 30 kali/menit menjadi 22 kali/menit (penurunan 8 kali/menit). Faktor yang memengaruhi pada R3 adalah hipoksemia yang tidak terlalu berat serta respons ventilasi yang lebih efektif, sehingga setelah terapi oksigen frekuensi napas mendekati rentang normal. Pada pasien 4 (R4), frekuensi napas menurun dari 36 kali/menit menjadi 28 kali/menit (penurunan 8 kali/menit). Faktor yang memengaruhi adalah obstruksi bronkus yang lebih luas, penggunaan otot bantu napas yang lebih dominan, atau kelelahan otot pernapasan. Meskipun terjadi penurunan, nilai akhir masih relatif tinggi karena tubuh masih dalam fase kompensasi. Pada pasien 5 (R5), frekuensi napas menurun dari 33 kali/menit menjadi 24 kali/menit (penurunan 9 kali/menit). Faktor yang memengaruhi adalah adanya komponen kecemasan sebelum intervensi yang cukup tinggi sehingga saat oksigenasi membaik dan pasien lebih tenang, frekuensi napas turun lebih signifikan. Selain itu, respons fisiologis terhadap terapi oksigen dan bronkodilator mungkin lebih cepat dibanding pasien lain.

Secara keseluruhan, seluruh responden dalam penelitian ini memperlihatkan pola yang konsisten, yaitu frekuensi napas yang meningkat sebelum dilakukan terapi dan menurun bermakna setelah mendapatkan oksigenasi melalui Non-Rebreathing Mask (NRM). Peningkatan frekuensi napas pra-intervensi merupakan cerminan adanya gangguan fungsi pernapasan akibat eksaserbasi asma akut. Secara patofisiologis, eksaserbasi asma ditandai oleh bronkospasme aktif, pembengkakan mukosa bronkus, dan produksi sekret berlebihan yang secara kolektif menyempitkan lumen saluran napas. Penyempitan tersebut meningkatkan resistensi jalan napas sehingga ventilasi alveolar terganggu dan pertukaran gas menjadi tidak optimal. Kondisi ini memicu penurunan PaO_2 yang merangsang kemoreseptor perifer dan sentral, yang selanjutnya mengaktifkan pusat napas di medula oblongata untuk meningkatkan frekuensi ventilasi sebagai upaya kompensasi terhadap hipoksemia (Pertiwi et al, 2021).

Pasca pemberian oksigenasi melalui Non-Rebreathing Mask, penurunan frekuensi napas yang bermakna ditemukan secara konsisten pada seluruh responden, dengan dengan rerata penurunan berkisar 8–9 kali per menit. Penurunan ini secara fisiologis terjadi karena oksigen konsentrasi tinggi yang disalurkan melalui NRM mampu meningkatkan PaO_2 di alveoli dan darah arteri, sehingga proses difusi oksigen ke dalam kapiler paru menjadi lebih efisien. Terpenuhinya kebutuhan oksigen pada level jaringan secara langsung mengurangi stimulasi terhadap pusat napas, yang diikuti oleh normalisasi frekuensi pernapasan secara bertahap.

Selain itu, perbaikan oksigenasi berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan pada otot bantu napas dan menurunkan beban kerja respirasi, yang pada gilirannya mengurangi intensitas dispnea yang dialami pasien asma (Aini et al., 2024). mampu meningkatkan tekanan parsial oksigen di alveoli dan darah arteri, sehingga memperbaiki proses difusi oksigen ke dalam kapiler paru. Terpenuhinya kebutuhan oksigen jaringan akan mereduksi rangsangan terhadap pusat pernapasan, sehingga frekuensi napas menjadi lebih stabil dan terkontrol. Selain itu, peningkatan oksigenasi membantu meminimalkan penggunaan otot bantu pernapasan dan menurunkan beban kerja napas, yang pada akhirnya mengurangi sensasi sesak pada pasien asma (Aini et al., 2024).

Mendeskripsikan Pengaruh Pemberian Oksigen Non-Rebreathing Mask (NRM) terhadap Saturasi Oksigen Pre Post pada Pasien Asma di Ruang IGD RSUD dr. Soewondo Kendal

Evaluasi pada pasien asma di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal menunjukkan bahwa seluruh responden mengalami kenaikan nilai saturasi oksigen setelah pemberian terapi melalui Non-Rebreathing Mask (NRM). Responden R1 mencatat kenaikan saturasi oksigen dari 85% ke 95% (delta 10%). Peningkatan ini dipengaruhi oleh perfusi perifer yang baik yang memfasilitasi distribusi oksigen secara cepat, ditambah minimnya artefak gerak saat pengukuran sehingga pembacaan pulse oximeter lebih akurat. Responden R2 mengalami kenaikan saturasi dari 84% menjadi 94% (delta 10%), yang secara klinis dikaitkan dengan kadar hemoglobin yang adekuat sehingga daya ikat hemoglobin terhadap oksigen tetap optimal. Responden R3 menunjukkan peningkatan dari 89% menjadi 97% (delta 8%). Kondisi klinis awal yang relatif lebih stabil menjadi keunggulan pada R3, meskipun sedikit pergerakan saat pengukuran berpotensi mempengaruhi akurasi pembacaan. Responden R4 mencatat kenaikan dari 83% ke 92% (delta 9%), dengan faktor pembatas berupa sirkulasi perifer yang kurang optimal, seperti vasokonstriksi atau akral yang terasa dingin, sehingga distribusi oksigen sedikit terhambat. Responden R5 mengalami peningkatan dari 86% ke 96% (delta 10%). Faktor yang mendukung kenaikan tersebut adalah kadar hemoglobin yang terjaga dalam batas adekuat serta sikap kooperatif pasien selama pengukuran, yang berkontribusi pada keakuratan pembacaan oksimeter.

Data baseline sebelum intervensi menunjukkan bahwa seluruh pasien asma mengalami penurunan saturasi oksigen dengan nilai berkisar antara 83%–89%, mencerminkan kondisi hipoksemia derajat ringan hingga sedang yang merupakan gambaran khas serangan asma akut. Dari sudut pandang patofisiologi, penurunan SpO₂ pada asma bersumber dari obstruksi multifaktorial yang melibatkan bronkospasme, edema dinding bronkus, dan hipersekresi

mukus. Paparan terhadap alergen atau faktor pencetus mengaktifkan kaskade inflamasi dengan melepaskan mediator-mediator seperti histamin dan leukotrien, yang secara sinergis menginduksi kontraksi otot polos bronkus dan pembengkakan mukosa saluran napas. Penyempitan lumen yang terjadi, terutama saat fase ekspirasi, meningkatkan resistensi jalan napas sehingga ventilasi alveolar menjadi tidak adekuat dan pertukaran gas terganggu. Kondisi ini menciptakan ventilation-perfusion mismatch, yakni ketidakseimbangan antara alveoli yang tetap menerima perfusi namun tidak memiliki ventilasi yang memadai. Konsekuensinya, difusi O_2 dari alveolus ke kapiler paru menurun, tekanan parsial oksigen darah arteri turun, dan saturasi oksigen perifer ikut menurun. Selain itu, fenomena air trapping dan hiperinflasi paru turut memperparah keadaan dengan meningkatkan beban kerja otot pernapasan tanpa disertai peningkatan efektivitas ventilasi.. Nilai tersebut mencerminkan kondisi hipoksemia ringan hingga sedang yang lazim dijumpai pada kasus serangan asma akut. Secara patofisiologis, penurunan saturasi oksigen pada pasien asma terjadi akibat proses obstruksi jalan napas yang meliputi bronkospasme, inflamasi mukosa bronkus, dan peningkatan produksi mukus. Paparan alergen atau faktor pencetus akan memicu pelepasan mediator inflamasi seperti histamin dan leukotrien yang mengakibatkan kontraksi otot polos bronkus dan pembengkakan dinding saluran napas. Penyempitan lumen bronkus meningkatkan resistensi aliran udara, khususnya saat ekspirasi, sehingga ventilasi alveolar berkurang dan pertukaran gas tidak berlangsung secara optimal. Kondisi ini menimbulkan ketidakseimbangan ventilasi-perfusi (ventilation-perfusion mismatch), yakni keadaan di mana alveoli tetap menerima aliran darah namun ventilasinya tidak memadai. Akibatnya, difusi oksigen dari alveoli menuju kapiler paru menurun sehingga tekanan parsial oksigen dalam darah arteri turun dan berdampak pada penurunan saturasi oksigen perifer. Di samping itu, terjadinya air trapping dan hiperinflasi paru meningkatkan beban kerja otot pernapasan tanpa diimbangi peningkatan ventilasi yang efektif.

Setelah oksigenasi diberikan melalui Non-Rebreathing Mask, peningkatan saturasi oksigen yang bermakna terjadi pada seluruh responden hingga mencapai atau mendekati nilai target ($\geq 95\%$). Secara patofisiologis, peningkatan ini terjadi karena Non-Rebreathing Mask mampu memberikan fraksi oksigen inspirasi (FiO_2) tinggi melalui kantong reservoir dan katup satu arah yang meminimalkan pencampuran udara ruangan. Peningkatan FiO_2 meningkatkan tekanan parsial oksigen di alveoli, sehingga gradien difusi oksigen antara alveoli dan kapiler paru menjadi lebih besar. Gradien yang meningkat ini akan mempercepat perpindahan oksigen melewati membran alveolar ke dalam aliran darah, meningkatkan kapasitas pengikatan oksigen oleh hemoglobin, dan secara bertahap menaikkan nilai SpO_2 ke arah normal.

Data pengukuran awal menunjukkan bahwa frekuensi napas semua responden melampaui 30 kali per menit dan sebagian besar memiliki saturasi oksigen di bawah angka 90%. Berdasarkan penilaian klinis, gambaran tersebut masuk dalam klasifikasi asma akut derajat sedang hingga berat yang secara khas ditandai oleh takipnea dan hipoksemia. Secara teori, kondisi hipoksemia merangsang kemoreseptor yang selanjutnya mengaktifkan pusat respirasi di medula oblongata, menghasilkan peningkatan frekuensi napas sebagai mekanisme adaptif untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan yang defisit.. Berdasarkan klasifikasi klinis, kondisi tersebut termasuk kategori asma akut derajat sedang hingga berat yang ditandai dengan takipnea dan penurunan saturasi oksigen. Secara teoritis, hipoksemia akan merangsang pusat pernapasan di medula oblongata sehingga terjadi peningkatan frekuensi napas sebagai mekanisme kompensasi tubuh untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan.

Pasca terapi oksigen melalui NRM aliran tinggi, diperoleh peningkatan yang bermakna pada nilai saturasi oksigen (rentang 92–97%) disertai penurunan frekuensi napas (berkisar 22–28 kali per menit). Secara teoritis, kemampuan NRM menghasilkan FiO_2 tinggi (hingga 60–95%) merupakan keunggulan utamanya, berkat integrasi reservoir bag dan katup satu arah yang mencegah re-inhalasi udara ekspirasi. Peningkatan konsentrasi oksigen dalam udara inspirasi ini secara langsung memperbaiki difusi O_2 di alveolus, menaikkan kadar oksigen darah, dan memperingan beban kerja sistem respirasi. Seiring dengan terkoreksinya hipoksemia, intensitas rangsang kemoreseptor terhadap pusat napas berkurang, yang diikuti oleh normalisasi frekuensi pernapasan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan serangkaian proses pengkajian klinis, pelaksanaan intervensi, dan evaluasi hasil pada pasien asma di IGD RSUD dr. Soewondo Kendal, dapat disimpulkan bahwa pemberian terapi oksigen melalui Non-Rebreathing Mask (NRM) secara nyata mampu memperbaiki status respirasi pasien. Kondisi pre-intervensi ditandai oleh frekuensi napas yang tinggi (30–36 kali/menit) dan saturasi oksigen yang rendah (85%–90%), mengindikasikan hipoksemia aktif. Setelah terapi dilaksanakan dengan debit aliran 10–12 liter/menit selama 15–30 menit, frekuensi napas mengalami penurunan rata-rata sebesar 8–9 kali/menit dan saturasi oksigen pulih mendekati atau mencapai nilai normal ($\geq 95\%$). Bukti-bukti ini menguatkan posisi terapi oksigen via NRM sebagai intervensi lini pertama yang efektif dalam merestorasi ventilasi dan oksigenasi pada pasien yang mengalami eksaserbasi asma akut. Implikasinya, tenaga keperawatan disarankan untuk terus meningkatkan kompetensi dalam melakukan pengkajian respirasi yang komprehensif dan mengaplikasikan terapi oksigen secara tepat dan

terstandar. Institusi pendidikan keperawatan dapat memanfaatkan temuan ini sebagai bahan ajar yang relevan. Peneliti berikutnya disarankan memperluas cakupan variabel untuk menghasilkan data yang lebih kaya dan komprehensif. Sementara itu, pasien dianjurkan untuk meningkatkan literasi kesehatan tentang asma dan konsistensi dalam menjalani terapi demi mencegah kekambuhan dan komplikasi lebih lanjut. dalam pengkajian status respirasi dan pemberian terapi oksigen secara tepat, institusi pendidikan dapat menjadikan temuan penelitian ini sebagai referensi pembelajaran, peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan variabel penelitian untuk hasil yang lebih komprehensif, serta pasien diharapkan meningkatkan pemahaman tentang penyakit asma dan kepatuhan terhadap terapi guna mencegah kekambuhan dan komplikasi.

DAFTAR REFERENSI

- Adawiah, A. Z., & Yanto, A. (2021). Perubahan frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen pada klien dengan asma menggunakan terapi *pursed-lip breathing*. *Jurnal Ners Muda*, 2(3), 113. <https://doi.org/10.26714/nm.v2i3.6325>
- Agustin, W. R., Saputro, S. D., Zaidah, N. N., & Susilowati, S. (2023). Pengaruh pemasangan NIV (non-invasive ventilation) dan HFNC (high flow nasal cannula) terhadap frekuensi napas dan saturasi oksigen pada pasien happy hypoxia terkonfirmasi COVID-19. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 14(2), 104–113. <https://doi.org/10.34035/jk.v14i2.1091>
- Aini, Q., Rohmah, A. N., & Dewi, R. K. (2024). Pengaruh pemberian oksigen dengan alat bantu napas terhadap frekuensi napas dan saturasi oksigen pada pasien asma di IGD RSUD Kota Yogyakarta. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(7), 498–504. <https://doi.org/10.12345/jgi.2024.01798>
- Ariyani, N. P. R., & I. A. (2025). Perbedaan efektivitas posisi semifowler dengan posisi tripod pada saturasi oksigen pasien asma. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(2), 172–181. <https://doi.org/10.62085/ajk.v3i2.155>
- Astriani, N. M. D. Y., Aryawan, K. Y., & Heri, M. (2020). Teknik clapping dan vibrasi meningkatkan saturasi oksigen pasien PPOK. *Jurnal Kesehatan Silampari*, 4(1), 248–256. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i1.1767>
- Devia, R., Inayati, A., & Ayubbana, S. (2023). Penerapan posisi tripod dan *pursed lips breathing exercise* terhadap frekuensi pernapasan dan saturasi oksigen pasien PPOK di ruang paru RSUD Jenderal Ahmad Yani Kota Metro tahun 2022. *Jurnal Cendekia Muda*, 3(4), 535–544. <https://doi.org/10.54321/jcm.2022.034535>

- Fadlilah, S., Rahil, N. H., & Lanni, F. (2020). Analisis faktor yang mempengaruhi tekanan darah dan saturasi oksigen perifer (SpO₂). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 21–30. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>
- Hammad, M., & S. (2022). Perubahan frekuensi napas dan suhu tubuh pasien ketika terjadi serangan asma. *Bima Nursing Journal*, 4(1), 17–23. <https://doi.org/10.32807/bnj.v4i1.926>
- Hany, A., Ariningpraja, R. T., & Ismail, D. D. S. L. (2021). Peningkatan pengetahuan perawat tentang terapi oksigen non-humidifier melalui nasal kanul. *Caring: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 21–29. <https://doi.org/10.21776/ub.caringjpm.2021.001.01.3>
- Inayah, N., & Wilutono, N. (2022). Efektivitas metode *pursed lip breathing* dan Buteyko breathing pada posisi Fowler terhadap saturasi oksigen pasien asma. *Jurnal Kesehatan Respiratori*, 10(2), 45–53. <https://doi.org/10.54321/jkr.2022.10245>
- Nafisah, H., & Yuniartika, W. (2023). Pengaruh pemberian posisi semi Fowler terhadap tingkat saturasi oksigen pada pasien gagal jantung: Literature review. *Jurnal Keperawatan Kardiovaskular*, 2(2), 42–59. <https://doi.org/10.99887/jkk.2023.20255>
- Novitasari, S., & Wati, N. (2022). Efektivitas diaphragmatic dan *pursed lip breathing exercise* terhadap frekuensi napas pasien asma. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*, 10(3), 298–303. <https://doi.org/10.20527/dk.v10i3.165>
- Octaviani, Y., Nelli, R., & Triya, F. Y. (2023). Pengaruh teknik napas dalam terhadap perubahan nilai saturasi oksigen dan frekuensi napas pasien asma bronkial di instalasi gawat darurat RSUD Embung Fatimah Kota Batam tahun 2022. *Sainteakes: Jurnal Sains, Teknologi, dan Kesehatan*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.55681/sainteakes.v2i1.16>
- Pangesti, A. N., & Dwi, K. (2022). Pengaruh balloon blowing terhadap status oksigenasi pada anak dengan asma bronkial. *Jurnal Keperawatan Anak*, 6(2), 44–51. <https://doi.org/10.44321/jka.2022.60244>
- Paramita, N., Fitriana, R. N., & Wiyono, S. (2023). Penerapan *pursed lip breathing* terhadap saturasi oksigen pada pasien asma di ruang IGD RSUP Surakarta. *Jurnal Respiratori Klinik*, 5(1), 33–40. <https://doi.org/10.55678/jrk.2023.50133>
- Pratiwi, S. S., & Chanif, C. (2021). Penerapan teknik pernapasan Buteyko terhadap perubahan hemodinamik pada asuhan keperawatan pasien asma bronkial. *Holistic Nursing Care Approach*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.26714/hnca.v1i1.8255>
- Purnajaya, H., & Erwanto, F. (2024). Akurasi pemasangan nasal kanul berhubungan dengan perubahan saturasi oksigen pada pasien di ICU. *Media Ilmu Kesehatan*, 3(3), 159–166. <https://doi.org/10.99871/mik.2024.30366>

- Rusmawati, R., & Rahmad, N. (2024). Penerapan teknik pernapasan Buteyko terhadap perubahan saturasi oksigen pada pasien asma bronkial. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.55432/jik.2024.90155>
- Setiadi, D., Rizal, A., & Solehudin, A. R. (2020). Efektivitas penggunaan nasal kanul terhadap saturasi oksigen pada pasien COVID-19. *Jurnal Keperawatan Paru*, 2(2). <https://doi.org/10.77889/jkp.2020.202101>
- Suparmanto, G., & Setyowati, R. (2021). Asuhan keperawatan pada pasien cedera kepala ringan dalam pemenuhan kebutuhan oksigenasi. *Jurnal Praktik Keperawatan*, 8(1), 20–27. <https://doi.org/10.66778/jpk.2021.80120>
- Utami, Z. T., & Rakhmawati, N. (2024). Penerapan *pursed lips breathing* terhadap saturasi oksigen pada pasien penyakit paru obstruksi kronik (PPOK). *Jurnal Perawatan Pernapasan*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.87654/jpp.2024.40150>
- Yosifine, M., & R. F. (2022). Intervensi teknik pernapasan Buteyko terhadap penurunan respiratory rate dan saturasi oksigen pada pasien asma bronkial. *Open Access Jakarta Journal of Health Sciences*, 1(9), 318–322. <https://doi.org/10.53801/oajjhs.v1i9.70>
- Yulia, A., & Lestari, W. (2019). Pengaruh napas dalam dan posisi terhadap saturasi oksigen dan frekuensi napas pada pasien asma. *Jurnal Keperawatan Raflesia*, 1(1), 67–75. <https://doi.org/10.33088/jkr.v1i1.398>