

I

PENDAHULUAN

ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) merupakan bentuk akut dari sindrom koroner akut yang terjadi akibat penyumbatan total pembuluh darah koroner sehingga menyebabkan iskemia transmural dan kerusakan jaringan otot jantung secara cepat dan luas, serta masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular secara global (Herrera et al., 2025). Secara epidemiologis, lebih dari 3 juta kasus STEMI dilaporkan terjadi setiap tahun di seluruh dunia, yang mencerminkan besarnya beban penyakit ini terhadap sistem kesehatan. Sindrom koroner akut (ACS) sebagai kelompok penyakit yang mencakup STEMI dilaporkan menyerang lebih dari 7 juta individu setiap tahun secara global, dengan STEMI menyumbang sekitar 30–45% dari seluruh kasus ACS pada berbagai populasi pasien (Akbar, 2024). Selain itu, beberapa studi epidemiologi berbasis rumah sakit melaporkan bahwa proporsi STEMI dapat mencapai sekitar 44,1% dari seluruh kasus ACS, yang menunjukkan bahwa STEMI merupakan manifestasi ACS yang paling sering dijumpai dan berpotensi fatal (International Journal of Cardiology, 2024). Tingginya angka kejadian tersebut menegaskan bahwa STEMI merupakan kondisi kegawatdaruratan kardiovaskular yang membutuhkan penanganan cepat serta pemantauan intensif untuk mencegah komplikasi berat dan kematian.

Penurunan curah jantung akibat kerusakan miokard pada STEMI dapat menyebabkan gangguan hemodinamik seperti hipotensi, penurunan perfusi jaringan, dan risiko berkembangnya shock kardiogenik, yang berimplikasi pada peningkatan kejadian komplikasi dan mortalitas jika tidak ditangani secara cepat dan tepat (Thygesen et al., 2020). Gangguan hemodinamik yang terjadi juga berdampak pada sistem respirasi melalui kongesti kapiler paru dan penurunan pertukaran gas, sehingga memperburuk kerja pernapasan dan memicu hipoksemia pada pasien (Helms et al., 2024). Kondisi hipoksemia dan peningkatan kerja respirasi sering kali membutuhkan dukungan oksigen tambahan sebagai bagian dari manajemen medis untuk mempertahankan saturasi oksigen dalam rentang fisiologis dan mencegah dekompensasi organ lainnya.

High Flow Nasal Cannula (HFNC) merupakan modalitas oksigenasi non-invasif yang mampu memberikan aliran gas dengan fraksi oksigen yang tinggi dan stabil serta memenuhi kebutuhan inspirasi pasien dengan cara yang nyaman dan lembap, sehingga dapat meningkatkan oksigenasi alveolar dan menurunkan beban kerja pernapasan dibandingkan oksigen konvensional (Rochweg et al., 2019). Berbagai studi klinis dan tinjauan sistematis menunjukkan bahwa HFNC efektif dalam meningkatkan saturasi oksigen dan menurunkan frekuensi napas pada pasien dengan gangguan respirasi akut tanpa meningkatkan distress atau

kebutuhan ventilasi invasif pada sebagian besar pasien, yang mengindikasikan peran penting HFNC sebagai terapi suportif dalam asuhan intensif (Agarwal et al., 2020). Selain itu, penggunaan HFNC dikaitkan dengan penurunan kebutuhan eskalasi terapi pernapasan invasif, yang penting dalam konteks unit perawatan intensif kardiovaskular di mana penggunaan ventilator invasif memiliki risiko komplikasi jangka panjang yang lebih tinggi.

Meskipun *High Flow Nasal Cannula* (HFNC) efektif dalam meningkatkan oksigenasi pada pasien dengan gangguan respirasi, perubahan fisiologis yang dihasilkan oleh terapi ini juga dapat memengaruhi parameter hemodinamik seperti tekanan darah, curah jantung, dan perfusi jaringan, terutama pada pasien dengan kondisi kardiovaskular yang tidak stabil seperti STEMI. Oleh karena itu, pemantauan status respirasi dan hemodinamik secara simultan menjadi sangat penting untuk mengevaluasi respons klinis terhadap penggunaan HFNC, mendeteksi secara dini perbaikan maupun tanda awal perburukan kondisi pasien, serta menyesuaikan intervensi secara tepat waktu. Sejalan dengan hal tersebut, Karya Ilmiah Akhir ini disusun untuk menggambarkan pemantauan status respirasi dan hemodinamik secara terintegrasi pada pasien STEMI inferior yang menggunakan High Flow Nasal Cannula di ruang *Cardiovascular Care Unit* (CVCU), sebagai upaya untuk mendukung asuhan keperawatan berbasis bukti dan meminimalkan risiko terjadinya komplikasi.

II

TINJAUAN PUSTAKA

A. ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Inferior

ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) merupakan salah satu bentuk akut dari sindrom koroner akut yang disebabkan oleh oklusi total pembuluh darah koroner sehingga menghasilkan iskemia transmural dan injuri miokardium yang progresif, yang ditandai dengan elevasi segmen ST pada elektrokardiogram (ECG) sebagai manifestasi awal dari kerusakan jaringan jantung (Akbar & Mountfort, 2024). Kondisi ini merupakan kegawatdaruratan kardiovaskular yang membutuhkan reperfusi cepat melalui primary percutaneous coronary intervention (PCI) untuk mengurangi luas area infark dan menurunkan risiko morbiditas serta mortalitas (Akbar & Mountfort, 2024).

STEMI inferior umumnya terjadi akibat oklusi arteri koronaria kanan (right coronary artery/RCA), meskipun pada beberapa kasus dapat disebabkan oleh oklusi arteri sirkumfleksa kiri (LCX) pada dominasi kiri (Warner, 2023). Keterlibatan vaskular inferior sering berdampak pada nodus atrioventrikular dan ventrikel kanan, sehingga meningkatkan risiko gangguan konduksi dan ketidakstabilan hemodinamik (Li et al., 2023).

Secara patofisiologis, ruptur plak aterosklerotik memicu pembentukan trombus yang menyumbat aliran darah koroner secara akut, menyebabkan hipoksia miokard, disfungsi metabolik sel, dan kematian sel jantung bila reperfusi tidak segera dilakukan (Warner, 2023). Penurunan kontraktilitas ventrikel yang terjadi mengakibatkan berkurangnya curah jantung dan memicu gangguan hemodinamik akut (Li et al., 2023).

Secara klinis, pasien biasanya mengalami nyeri dada akut yang disertai gejala seperti keringat dingin, mual, dan sesak napas, serta dapat menunjukkan bradikardia dan hipotensi akibat keterlibatan sistem konduksi jantung (Puetra, 2021). Pemeriksaan EKG menunjukkan elevasi segmen ST pada sadapan II, III, dan aVF sebagai penanda STEMI inferior, sering disertai perubahan resiprokal pada sadapan lateral (Warner, 2023). Komplikasi seperti blok atrioventrikular, gagal jantung, syok kardiogenik, serta gangguan respirasi sekunder akibat kongesti paru dan hipoksemia dapat terjadi dan memerlukan pemantauan intensif di unit perawatan kardiovaskular (Li et al., 2023).

B. Gangguan Respirasi pada Pasien STEMI

Gangguan respirasi merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pasien *ST Elevation Myocardial Infarction* (STEMI) akibat penurunan fungsi pompa jantung yang menyebabkan peningkatan tekanan kapiler paru dan kongesti pulmonal sehingga mengganggu pertukaran gas di alveolus (Helms et al., 2023). Penurunan curah jantung yang terjadi akibat kerusakan miokard juga berkontribusi terhadap ketidakseimbangan ventilasi-perfusi dan

penurunan oksigenasi jaringan paru yang pada akhirnya memicu terjadinya hipoksemia pada pasien dengan infark miokard akut (Akbar & Mountfort, 2024). Kondisi hipoksemia ini sering ditandai dengan penurunan saturasi oksigen perifer (SpO_2) serta peningkatan frekuensi napas sebagai mekanisme kompensasi tubuh untuk mempertahankan suplai oksigen ke jaringan (Helms et al., 2023).

Peningkatan kerja pernapasan pada pasien STEMI dapat disebabkan oleh Edema paru akut akibat peningkatan tekanan hidrostatik pulmonal memperberat kerja pernapasan dan menghambat difusi oksigen, yang sering bermanifestasi sebagai takipnea, desaturasi, dan kebutuhan oksigen tambahan yang meningkat (Vincent & De Backer, 2023). Parameter respirasi yang penting dipantau meliputi frekuensi napas (RR), SpO_2 , serta fraksi oksigen inspirasi (FiO_2) yang diberikan melalui berbagai modalitas terapi oksigen (Helms et al., 2023).

Terapi oksigen menjadi intervensi utama untuk mengatasi hipoksemia pada pasien STEMI. *Nasal cannula* digunakan pada hipoksemia ringan, *simple mask* untuk kebutuhan oksigen sedang hingga tinggi, dan *non-rebreathing mask* pada kondisi hipoksemia berat yang memerlukan FiO_2 tinggi secara cepat (O'Driscoll et al., 2017; Nishimura, 2016). Eskalasi modalitas oksigen dari Nasal Cannula ke NRM mencerminkan progresivitas gangguan respirasi, sehingga pemantauan respirasi kontinu menjadi penting untuk menentukan efektivitas terapi dan kebutuhan intervensi lanjutan seperti HFNC (Helms et al., 2023).

C. Gangguan Hemodinamik pada Pasien STEMI

Gangguan hemodinamik pada pasien STEMI terjadi akibat kerusakan miokard yang menurunkan kemampuan ventrikel memompa darah secara efektif, sehingga curah jantung dan perfusi sistemik menurun (Akbar & Mountfort, 2024). Kondisi ini dapat memicu hipotensi dan meningkatkan risiko syok kardiogenik, yang berdampak pada suplai oksigen ke organ vital (Vincent & De Backer, 2023).

Disfungsi ventrikel akibat infark miokard juga mengganggu mekanisme Frank-Starling sehingga volume sekuncup menurun dan tekanan pengisian jantung meningkat, yang berujung pada penurunan *Mean Arterial Pressure* (MAP) sebagai indikator utama kecukupan perfusi jaringan (Thygesen et al., 2020). MAP yang rendah secara persisten berhubungan dengan peningkatan risiko kegagalan organ dan mortalitas (Vincent & De Backer, 2023).

Parameter hemodinamik yang penting untuk dipantau pada pasien STEMI meliputi frekuensi jantung (*heart rate*/HR), tekanan darah sistolik dan diastolik, serta *Mean Arterial Pressure* (MAP) sebagai indikator utama perfusi jaringan (Akbar & Mountfort, 2024). Perubahan HR dapat mencerminkan respons kompensasi simpatis akibat penurunan curah jantung maupun gangguan irama yang sering menyertai infark miokard akut (Thygesen et al., 2020). Sementara itu, pemantauan tekanan darah dan MAP secara kontinu memungkinkan

deteksi dini terjadinya hipotensi atau perburukan hemodinamik sehingga intervensi dapat dilakukan secara cepat untuk mencegah dekompensasi lebih lanjut (Vincent & De Backer, 2023). Gangguan hemodinamik yang tidak tertangani dapat memperluas area infark, memperburuk perfusi organ, serta memicu komplikasi sistemik, sehingga pemantauan intensif di ruang perawatan kardiovaskular menjadi esensial (Vincent & De Backer, 2023).

D. Terapi Oksigen High Flow Nasal Cannula (HFNC)

High Flow Nasal Cannula (HFNC) merupakan terapi oksigen non-invasif yang memberikan aliran gas tinggi dengan FiO_2 stabil serta udara yang dilembapkan dan dihangatkan, sehingga meningkatkan oksigenasi dan kenyamanan pasien dibandingkan terapi oksigen konvensional (Petkar, 2024). Aliran tinggi HFNC mampu memenuhi kebutuhan inspirasi, mengurangi entrainment udara lingkungan, menghasilkan tekanan positif ringan, serta meningkatkan pertukaran gas alveolar dan menurunkan kerja pernapasan (Seow et al., 2024; Oczkowski et al., 2022).

Berbagai studi menunjukkan bahwa HFNC efektif meningkatkan SpO_2 dan menurunkan RR, serta mengurangi kebutuhan ventilasi invasif pada pasien dengan gangguan respirasi akut termasuk pasien kritis dengan komplikasi kardiovaskular (Seow et al., 2024). Oleh karena itu, HFNC digunakan sebagai terapi eskalasi ketika oksigen konvensional seperti NC, SM, dan NRM tidak lagi mencukupi (Petkar, 2024).

Respons terhadap HFNC dievaluasi menggunakan ROX Index, yaitu rasio antara SpO_2 terhadap FiO_2 yang dibagi dengan frekuensi napas, dengan rumus:

$$\text{ROX Index} = (\text{SpO}_2 / \text{FiO}_2) / \text{RR}$$

(Roca et al., 2016)

ROX Index memberikan gambaran integratif antara oksigenasi dan beban pernapasan pasien (Schaeffer et al., 2024). Bukti terbaru menunjukkan bahwa ROX Index memiliki akurasi yang baik dalam memprediksi keberhasilan atau kegagalan terapi HFNC, di mana nilai yang lebih tinggi berhubungan dengan perbaikan klinis dan penurunan kebutuhan eskalasi terapi respirasi (Yau et al., 2023; Taylor, 2025). Pemantauan ROX Index secara berkala bersama RR, SpO_2 , dan FiO_2 menjadi penting untuk menilai efektivitas HFNC dan mendeteksi perburukan kondisi respirasi secara dini pada pasien STEMI.