

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Acute respiratory distress syndrome (ARDS) adalah penyakit paru yang ditandai dengan peradangan difus berat dan hipoksemia yang dapat mempengaruhi pasien dewasa dan anak, yang pada dasarnya adalah sindrom klinis edema paru non – kardiogenik dan hipoksia yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan.^{1,2} Penyebabnya bisa berasal dari paru atau ekstra paru. Penyebab paling umum ARDS pada anak adalah infeksi pernafasan oleh virus, walaupun ARDS dapat dikaitkan dengan banyak kondisi mendasar lainnya, termasuk pneumonia, sepsis, trauma, luka bakar, pankreatitis, inhalasi, transfusi, dan bypass kardiopulmoner.²

Angka kejadian *pediatric* ARDS (PARDS) adalah 2 - 12,8 per 100.000 orang tiap tahun.³ Sebuah hasil studi mengungkapkan angka kematian keseluruhan pada PARDS adalah 18-27%.⁴

Lung recruitment maneuver (LRM) digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan oksigenasi dan mengurangi risiko atelektotrauma pada pasien ARDS dengan membuka kembali dan menstabilkan daerah paru yang kolaps. LRM bertahap dengan penggunaan tekanan positif akhir ekspirasi (PEEP) dapat merekrut sebagian besar dari paru yang kolaps dengan meminimalkan gangguan hemodinamik dan peradangan. Metode optimal untuk melakukan titrasi PEEP tetap menjadi area kontroversi dalam pengelolaan pasien dengan ARDS. Meskipun protokol PEEP/FiO₂ yang terinspirasi oleh ARDS Network telah digunakan dalam berbagai uji klinis, banyak praktisi perawatan intensif menggunakan PEEP lebih rendah dan FiO₂ lebih tinggi daripada protokol ini, terutama dalam ARDS pediatrik.⁵ Namun, Khemani dkk menemukan bahwa pasien dengan PARDS yang dikelola dengan PEEP lebih rendah dibandingkan FiO₂ daripada yang

direkomendasikan oleh protokol ARDSNet memiliki angka kematian yang lebih tinggi.⁵

Peningkatan tekanan intratoraks yang dihasilkan oleh LRM bersama dengan tekanan alveolar yang diinduksi PEEP secara signifikan dapat mempengaruhi preload ventrikel kiri (LV), afterload ventrikel kanan (RV), komplians biventricular, serta meningkatkan tekanan atrium kanan. Berdasarkan fenomena ini, pada paru dengan komplians baik, kedua efek yang diinduksi PEEP ini (peningkatan afterload RV dan penurunan preload RV), dapat menurunkan curah jantung, selain itu, overdistensi alveoli akan meningkatkan resistensi vaskuler paru regional dan selanjutnya akan menurunkan perfusi regional.^{6,7} Ketika pertama kali diselidiki oleh ARDS Network, tidak ada perbedaan luaran antara strategi PEEP rendah (kisaran 5-24 cm H₂O) dan strategi PEEP tinggi (kisaran 12-24 cm H₂O), sehingga banyak pusat yang lebih menyukai strategi PEEP rendah karena kekhawatiran terjadinya barotrauma, pneumotoraks, dan instabilitas hemodinamik yang dapat dikaitkan dengan PEEP tinggi.⁸ Keengganan untuk meningkatkan PEEP pada PARDS kemungkinan multifaktorial, tetapi kekhawatiran yang sering muncul berkaitan dengan efek peningkatan tekanan jalan nafas pada curah jantung. Baru-baru ini PALICC merekomendasikan bahwa jika tidak ada data pediatrik yang pasti, level PEEP yang cukup tinggi (10–15 cm H₂O) harus dititiasi pada pasien dengan PARDS berat.^{9,10} Kadar PEEP > 15 cm H₂O mungkin diperlukan untuk PARDS berat. PALICC menekankan bahwa penanda pengiriman oksigen, komplians sistem pernapasan, dan hemodinamik harus dipantau secara ketat saat PEEP meningkat.

Berdasarkan literatur di atas, peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian PEEP 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O setelah dua jam terhadap *corrected flow time* dan *stroke volume index* pasien ARDS.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian yang dilakukan oleh Fares dan Carson pada tahun 2013 menyimpulkan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara PEEP dengan indeks jantung yang lebih rendah pada pasien dewasa dengan ARDS.⁷ Pada tahun 2014 Ingaramo dkk melakukan penelitian prospektif intervensional pada 50 pasien anak dengan ventilasi mekanik dengan hemodinamik yang stabil, menyimpulkan bahwa terdapat penurunan curah jantung yang bermakna secara statistik saat PEEP dinaikkan antara 0 dan 12 cmH₂O, namun rata-rata perubahannya kurang dari 10% sehingga secara klinis tidak signifikan. Sebuah penelitian intervensional yang dilakukan oleh Virk dkk pada tahun 2019 pada 15 pasien anak yang dirawat di PICU dengan ARDS ringan hingga berat menemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan baik secara statistik maupun klinis pada indeks jantung, curah jantung, maupun penghantaran oksigen pada pasien dengan PEEP yang ditingkatkan 4 cmH₂O lebih tinggi dari baseline, serta masih terbatasnya penelitian serupa. Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah pengaruh pemberian PEEP 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O setelah dua jam terhadap *corrected flow time* dan *stroke volume index* pasien ARDS.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian PEEP 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O setelah dua jam terhadap hemodinamik pasien ARDS.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh pemberian PEEP 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O setelah dua jam terhadap *corrected flow time* (FTc) pasien ARDS
2. Mengetahui pengaruh pemberian PEEP 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O setelah dua jam terhadap *stroke volume index* (SVI) pasien ARDS
3. Menganalisis hubungan antara PEEP dengan *corrected flow time* (FTc) dan *stroke volume index* pasien ARDS

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Pendidikan/Keilmuan dan IPTEK

Memberikan wawasan serta masukan untuk penelitian lebih lanjut tentang pengaturan ventilator pada pasien ARDS

1.4.2. Manfaat Pelayanan Kesehatan

Memberikan wawasan tentang pengaturan ventilator untuk pasien ARDS yang memberikan luaran pasien yang lebih baik

1.5. Orisinalitas Penelitian

Berdasarkan penelusuran pada laman di internet didapatkan beberapa penelitian yang relevan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Penelitian yang relevan

Peneliti	Judul dan Lokasi penelitian	Metode, lokasi penelitian, Jumlah subjek	Hasil/ kesimpulan
Fares WH, dkk (2013) ⁷	<i>The relationship between positive end-expiratory pressure and cardiac index in patients with acute respiratory distress syndrome</i>	Penelitian belah lintang di US National Institute of Health dengan 367 subjek	Tidak ada hubungan yang signifikan antara PEEP dan <i>cardiac index</i> pada pasien dengan ARDS sedang hingga berat
Ingaramo OA, dkk (2014) ¹¹	<i>Impact of PEEP on Cardiac Index Measured by USCOM</i>	Penelitian intervensional di Los Angeles dengan 50 subjek	Pada pasien dengan VM yang stabil secara hemodinamik, terdapat penurunan curah jantung yang bermakna saat PEEP dinaikkan antara 0 dan 12 cmH ₂ O, namun rata-rata perubahannya kurang dari 10% sehingga secara klinis tidak signifikan
Virk MK., dkk (2019) ¹²	<i>Minimal Change in Cardiac Index With Increasing PEEP in Pediatric</i>	Penelitian intervensional prospektif di United States	Median dasar PEEP adalah 8 cmH ₂ O (IQR 8, 10), kisaran 6-14 cmH ₂ O. Tidak ada perubahan signifikan

	<i>Acute Respiratory Distress Syndrome</i>	dengan subjek	15	dalam indeks jantung atau curah jantung dengan perubahan PEEP. Median baseline CI 4,4 L/menit/m ² (IQR 3,4, 4,8) dan PEEP 4 median lebih tinggi dari 4,3 L/menit/m ² (IQR 3,6, 4,8), p = 0,65. Median dasar SV 26 ml (IQR 13, 44) dan pada PEEP 4 median lebih tinggi SV 34 ml (IQR 12, 44) p = 0,63.
Chen HY., dkk (2021)¹³	<i>Effects of positive end-expiratory pressure on the predictability of fluid responsiveness in acute respiratory distress syndrome patients</i>	Uji diagnostik PEEP dalam meningkatkan nilai prediksi variasi tekanan nadi (PPV) terhadap respon cairan terhadap subjek dewasa	27	Semakin tinggi nilai PEEP maka akan terjadi penurunan nilai SVI. Tercatat bahwa pada pasien yang mendapatkan PEEP 5 memiliki SVI 33.3 mL/m ² , pada pasien dengan PEEP 10 memiliki SVI 33.2 mL/m ² dan pada pasien dengan PEEP 15 memiliki SVI 31.7 mL/m ²

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena meneliti hemodinamik pasien ARDS usia ≥1 tahun hingga usia ≤18 tahun dengan menggunakan USCOM yang dinilai pada menit ketigapuluh setelah setting baseline PEEP dan 2 jam setelah setting PEEP.