

BAB I

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. ARDS adalah kelainan yang progresif secara cepat dan awalnya bermanifestasi klinis sebagai sesak napas (dispneu dan takipneu) yang kemudian dengan cepat berubah menjadi gagal napas^{1,2}

Sepertiga kematian pada anak dibawah usia 5 tahun menurut WHO (*World Health Organisation*) dikarenakan gagal napas akut dan syok. Pada penelitian menyatakan bahwa 30% pasien yang dirawat di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU) membutuhkan ventilator mekanik. Dan setting ventilasi setelah melakukan intubasi bervariasi, dari 20,64% memiliki dasar ventilasi yang berbeda dan penyebabnya juga berbeda, 50% ventilasi mekanik disebabkan karena penyakit respirasi, 30% karena gangguan kardiovaskular dan sisanya ke yang lain.^{1,2}

Ventilasi mekanik diperlukan untuk memperbaiki pertukaran gas pada pasien dengan gagal napas akut. Ventilasi mekanik bertujuan untuk menyeimbangkan kebutuhan oksigen dan ventilasi jaringan hingga paru-paru pasien dan bisa mengembalikan fungsinya. Ventilasi mekanik ini memiliki komplikasi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengawasan terhadap tekanan parsial Oksigen (PaO_2), saturasi oksigen (SaO_2), perbandingan antara fraksi oksigen dengan tekanan parsial oksigen di arteri (P/F Ratio) tekanan parsial karbondioksida ($PaCO_2$) dan PCO_2 yang sesuai untuk menghindari terjadinya komplikasi seperti barotrauma, tidal volume *overdistensi*, elektrotrauma dan *release* sitokin.^{3,4}

Ventilasi mekanik dapat memperburuk cedera paru-paru dan peradangan paru. Ventilasi mekanik dapat menyebabkan cedera paru, maka dari itu

diperlukan pengaturan ventilator yang tidak menyebabkan *Ventilator Induced Lung Injury*. Hal ini berdasarkan dua prinsip utama. Yang pertama adalah untuk menghindari overdistensi (misal Volutrauma) dan yang kedua untuk menghindari atau meminimalkan pembukaan dan penutupan siklik alveoli (misal atelektrauma).¹

Pendekatan ventilasi mekanik untuk mengurangi adanya cedera paru yaitu dengan *Lung Protection Ventilation* dengan pembatasan tekanan, penggunaan volume tidal rendah dan penerapan tekanan positif akhir ekspirasi (PEEP), serta titrasi tekanan positif akhir ekspirasi (PEEP) dengan atau tanpa *recruitment maneuver*.^{2,5,6}

Tujuan ventilasi mekanis pada ARDS adalah untuk mempertahankan oksigenasi dan ventilasi yang memadai sekaligus menghindari tekanan dan peregangan yang merugikan. Manuver standar untuk meningkatkan saturasi oksigen arteri adalah penghantaran fraksi oksigen (FiO_2) yang lebih tinggi dan meningkatkan tekanan positif akhir ekspirasi (PEEP) untuk meningkatkan ventilasi dan perfusi serta perekrutan alveoli yang kolaps.^{7,8} Penggunaan tekanan positif akhir ekspirasi (PEEP) merupakan komponen penting dari strategi ventilasi mekanis untuk PARDS untuk mencegah perkembangan cedera paru sekunder akibat atelektasis, meningkatkan oksigenasi, dan mencegah kolaps paru.⁹ PEEP memiliki manfaat tambahan yaitu mengurangi cedera paru yang diinduksi oleh ventilator (VILI) dengan mengurangi atelectrauma dan meminimalkan paparan FiO_2 tinggi yang berpotensi toksik, jika diseimbangkan secara tepat dengan risiko overdistensi alveolar.⁵

Terdapat kontroversi mengenai penggunaan PEEP pada pasien dengan ARDS, belum ada konsensus yang menyatakan PEEP yang optimal pada pasien ARDS untuk memperbaiki fungsi oksigenasi dan ventilasi.³ Menurut ARDS Network 2008 PEEP dapat dimulai dari 5 hingga lebih dari 10 cmH₂O dengan disertai peningkatan FiO_2 , sedangkan menurut PALICC dan PARDS konsensus yang terbaru PEEP yang direkomendasikan yaitu >10 cmH₂O yang telah digunakan dalam berbagai uji klinis, tetapi banyak praktisi perawatan intensif menggunakan PEEP lebih rendah yaitu kurang dari 10 cmH₂O dan FiO_2 lebih

tinggi daripada protokol ini, terutama dalam ARDS pediatrik hal ini karena kekhawatiran terhadap komplikasi atelektroma dan pneumothoraks karena PEEP tinggi.⁴ Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui pengaruh oksigenasi dan ventilasi pada pasien PARDS yang mendapatkan ventilasi mekanis dengan setting PEEP sebesar 8 cmH₂O dibandingkan dengan PEEP sebesar 10 cmH₂O.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui pengaruh PEEP terhadap fungsi oksigenasi serta fungsi ventilasi pada pasien ARDS yang menggunakan ventilator mekanis dengan PEEP sebesar 8 cmH₂O dan PEEP sebesar 10 cmH₂O.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum:

Mengetahui pengaruh PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap fungsi Oksigenasi dan Ventilasi pada pasien ARDS.

1.3.2 Tujuan Khusus

- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap Fraksi Oksigen pasien ARDS
- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap Saturasi Oksigen pasien ARDS
- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap PaO₂ pasien ARDS
- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap PF Ratio pasien ARDS
- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap AaDO₂ pasien ARDS
- Mengetahui perbedaan PEEP 8 cmH₂O dan PEEP 10 cmH₂O selama 2 jam terhadap PaCO₂ pasien ARDS

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Bidang akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan ilmu pengetahuan dalam hal penetapan PEEP yang optimal pada pasien ARDS

1.4.2 Bidang pelayanan kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam tata laksana pasien dengan ARDS

1.4.3. Bidang Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan masukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh antara PEEP terhadap fungsi oksigenasi serta ventilasi pasien ARDS

1.5 ORISINALITAS PENELITIAN

Tabel 1. Penelitian yang relevan

Judul, tahun, penulis	Subjek, Tujuan dan metodologi	Hasil
<i>Variability in Usual Care Mechanical Ventilation for Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Time for a Decision Support Protocol?*</i> . Christoper JL. Katherine A. Sward,Robinder G. Khemani, Kent Page, Kathleen, Joseph A, et all	Subjek: Pasien anak dengan usia 17 hari hingga 18 tahun yang mengalami ARDS di 8 PICU RS Tersier di Amerika Serikat. Mempelajari perubahan saturasi oksigen, analisis gas darah pada pasien yang diberi ventilasi mekanik yang sesuai standar protocol Desain: Prospektif Observasional	Pada penelitian dengan total pengumpulan darah BGA dari 2200 pasien anak dengan ARDS, 60 % menggunakan pressure kontrol, 19 % dengan volume kontrol, 18 % dengan <i>high frequency oscillator ventilation</i> . FiO ₂ dinaikan secara bertahap 5 hingga 10 setiap 8 jam. PEEP

		<p>dibatasi dengan maksimal 10 cm H₂O dan yang tidak dibatasi dengan PEEP>10 PEEP cm H₂O. Rerata volume tidal yang digunakan yaitu 10,3 (8,5-12,9) dibanding 9,2 ml/kg (7,6-12) dengan p<0,001.</p> <p>Kepatuhan para Intesifis dalam menggunakan protokol ARDS yaitu 29% dengan protocol ARDS, 12 % memberikan terapi yang berlawanan dan 56% tidak menggunakan protocol ARDS.</p>
<p><i>Positive End-Expiratory Pressure Lower than the ARDS Network Protocol is associated with Higher Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome</i></p>	<p>Waktu Penelitian: Merupakan penelitian multisenter, anak yang dirawat dengan ARDS di ICU di Rumah Sakit Children's Hospital Los Angeles (CHLA) dari tahun 2000 hingga 2007 dan 2009 hingga 2013, Rumah Sakit</p>	<p>1134 pasien dengan <i>Pediatric Respiratory Distress Syndrome</i>, 26, 6% dikelola dengan PEEP yang lebih rendah dibandingkan jumlah FiO₂ yang direkomendasikan</p>

<p><i>Mortality</i> <i>Khemani G.</i> <i>Robinder,</i> <i>Parvathaneni</i> <i>K.Yehya N, Bhalla</i> <i>K. Anoopindar,</i> <i>Thomas J. Neal, et</i> <i>all</i></p>	<p>Anak Philadelphia tahun 2011 hingga 2016, Rumah sakit Kolaborasi <i>Critical</i> <i>Care</i> dari tahun 2011 dan 2012</p> <p>Desain: Cohort retrospektif Perbedaan dengan Penelitian ini: Desain Observasional Prospektif, menilai fungsi Oksigenasi dan Ventilasi</p>	<p>oleh protocol ARDSNet. Pasien yang ditatalaksana dengan PEEP yang lebih rendah mengalami kematian lebih tinggi dibanding yang dikelola dengan PEEP yang sesuai atau dengan tingkat PEEP yang lebih tinggi dari yang direkomendasikan oleh protocol (p=0,001). Setelah dilakukan penyesuaian untuk hipoksemia, penggunaan inotropik, faktor komorbiditas, keparahan penyakit, pengaturan ventilator, penggunaan oksida nitrat, PEEP yang lebih rendah dari yang direkomendasikan oleh protocol, tetap terkait secara independent dengan</p>
---	---	---

		mortalitas yang lebih tinggi (Odd Ratio 2,05 dengan Interval Kepercayaan 95%, 1,32-3,17).
<i>Acute lung injury in children: Therapeutic practice and feasibility of international clinical trials*</i> Miriam Santschi, MD; Philippe Jouvret, MD; Francis Leclerc, MD; France Gauvin, MD; Christopher J. L. Newth, MD	Subjek: Pasien anak dari 59 senter PICU yang terdiri dari Amerika Utara (29 senter), dan Eropa (30 senter) pada Bulan Juni hingga November 2007, kemudian dianalisa mengenai derajat keparahan ARDS, penggunaan ventilator mekanik dan terapi yang lain. Desain: Studi potong lintang Perbedaan dengan Penelitian ini: Desain Kohort Prospektif menilai fungsi Oksigenasi dan Ventilasi	Pada 3823 pasien yang diskriming, 414 (10,8%) didiagnosa dengan cedera paru akut, hanya 165(4,3%) yang memenuhi kriteria inklusi. Dari jumlah tersebut, 124 (75,2 %) mendapatkan ventilasi mekanik secara konvensional, 27 (16, 4%) menggunakan Ventilasi Osilasi Frekuensi Tinggi dan 14 (8,5%) menggunakan ventilasi mekanik non invasif. Penggunaan ventilasi mekanik konvensional, 43,5% diventilasi dengan mode kontrol tekanan, mode

		dengan volume tidal rata-rata 8,3- 3,3 mL/kg; dan tidak ada hubungan yang jelas antara tekanan ekspirasi akhir positif dan FIO ₂ dalam grup ventilasi mekanis konvensional.
<i>Bedside Selection of Positive End Expiratory Pressure in Mild, Moderate, and Severe Acute Respiratory Distress Syndrome</i>	<p>Subjek: Pasien ARDS di dua Universitas di Italy dan German</p> <p>Desain: Kohort prospektif pada tahun 2008 hingga 2011 pada pasien ARDS</p> <p>Perbedaan dengan Penelitian ini: Desian Kohort Prospektif, menilai fungsi Oksigenasi dan Ventilasi</p>	<p>Pasien digolongkan kedalam ARDS ringan, sedang dan berat. Tingkat dari PEEP dipilih oleh ExPress, stress Index dan pengukuran dari tekanan esofagus. Sampel dipilih dengan metode pemilihan acak. Terdapat hubungan yang lemah antara penggunaan berbagai macam PEEP dengan perubahan derajat ARDS (r² = 0,29; p <0,0001). Pasien diklasifikasikan</p>

		<p>menjadi gangguan pernapasan akut berdasarkan definisi Berlin, metode ventilasi paru yang terbuka dengan memberikan tekanan ekspirasi akhir positif yang lebih rendah pada sindrom gangguan pernapasan akut ringan dan sedang dibandingkan dengan sindrom gangguan pernapasan akut berat (8 ± 2 dan 11 ± 3 cmH₂O vs 15 ± 3 cmH₂O; $p < 0,05$) Terdapat perbedaan bermakna.</p>
<p><i>Association between oxygenation and ventilation indices with the time on invasive mechanical ventilation in infants.</i> Camargo D.A, Marson F.A.L, Almeida C.C.B</p>	<p>Ventilasi mekanik Invasif di unit perawatan intensif (PICU). Peran Oksigenasi Index dan Ventilasi Index masih belum dipahami Subjek: Bayi lahir hingga usia 24 bulan Desain: Penelitian belah lintang di PICU Universitas</p>	<p>Indeks Oksigenasi dan Indeks ventilasi sebagai faktor prediktor lama penggunaan Ventilator Mekanik.</p>

Camoinas

Perbedaan dengan

Penelitian ini:

Desian kohort prospektif,
menilai fungsi Oksigenasi
dan Ventilasi

Penelitian ini berbeda dari penelitian di atas karena:

1. Subjek penelitian anak usia >1 bulan hingga usia 18 tahun di PICU RSDK
2. Desian penelitian ini Observasional Analitik dengan desain Crossectional Time Series
3. Subyek penelitian yang diamati pada pasien ini adalah yang menggunakan PEEP yang digunakan pada penelitian ini diberi batasan 8 cmH₂O dan 10 cmH₂O
4. Penelitian ini meneliti status oksigenasi dan ventilasi yang dinilai dari saturasi oksigen, PaO₂, FiO₂, Pf Ratio, AaDO₂ dan PCO₂ pada pasien ARDS yang menggunakan ventilator dengan standar PEEP (8 cmH₂O) dan PEEP (10 cmH₂O)