

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Corona virus *Disease-2019* (COVID-19) adalah penyakit menular yang disebabkan *Severe Acute Respiratory Syndrome* Corona virus-2 (SARS-CoV-2). Kasus awal infeksi terkait COVID-19 pertama kali dilaporkan di Wuhan, Provinsi Hubei China pada Desember 2019. *World Health Organization* (WHO) bahwa COVID-19 mencapai status pandemi pada 30 Januari 2020 dan selanjutnya, dinyatakan sebagai pandemi global pada Maret 2020.¹ Indonesia melaporkan kasus pertama COVID-19 pada tanggal 2 Maret 2020 dan jumlahnya terus bertambah hingga sekarang. Hingga tanggal 30 Desember 2021, Kementerian Kesehatan telah melaporkan lebih dari 4 juta kasus konfirmasi COVID-19 dengan lebih dari 144.000 kematian di 34 provinsi. Mayoritas kasus terjadi pada rentang usia 45-54 tahun, paling sedikit terjadi pada usia 0-5 tahun dan Angka kematian tertinggi pada pasien dengan rentang usia 55-64 tahun²

Pasien COVID-19 mengalami tingkat keparahan yang bervariasi, 80% di antaranya mengalami infeksi ringan. Sekitar 15% kasus berkembang menjadi penyakit berat yang ditandai dengan dispnea, hipoksia, dan perubahan paru-paru pada pencitraan; 5% sakit kritis, dengan gagal napas akibat *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), syok, dan/atau disfungsi multi-organ. SARS-CoV-2 memiliki potensi untuk menyerang paru-paru serta jantung, endotelium, epitel tubulus ginjal, epitel usus, dan pankreas kemudian berproliferasi dan menghancurkan organ-organ ini, menyebabkan sindrom disfungsi organ multipel (MODS). Aktivasi limfosit yang berlebihan dan peningkatan mediator pro-inflamasi pada pasien dengan COVID-19 meningkatkan kerusakan yang dimediasi kekebalan. Proses tersebut menyebabkan penyakit ringan menjadi meningkat keparahannya dan keterlibatan organ tunggal berkembang menjadi MODS. Penyakit ini dapat menyebabkan ARDS, syok septik, asidosis metabolik, disfungsi koagulasi, dan MODS. Individu lanjut usia dengan penurunan kekebalan dan komorbiditas lebih rentan terhadap infeksi berat.³⁻⁵

Penderita COVID-19 dengan sakit kritis atau ARDS dapat ditentukan dengan nilai rasio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ merupakan rasio antara tekanan parsial oksigen arterial dengan fraksi atau konsentrasi oksigen di udara yang diinspirasi. Semakin tinggi nilai rasio P/F maka akan semakin baik fungsi paru dan semakin rendah derajat keparahan ARDS.

Berdasarkan kriteria Berlin, ARDS dapat dikategorikan menjadi normal (rasio P/F 400-500), ringan (rasio P/F 201-300), sedang (rasio P/F 101-200), dan berat (rasio P/F <100). ARDS adalah gangguan akibat kerusakan membran alveolar-kapiler yang menyebabkan edema pulmonal non-kardiogenik dan hipoksemia.^{6,7}

Diagnosis COVID-19 biasanya dilakukan dengan pemeriksaan *reverse-transcription polymerase chain reaction* (RT-PCR) untuk mendeteksi SARS-CoV-2 RNA dari saluran napas atas. Pemeriksaan *Computed Tomography* merupakan pemeriksaan yang sensitif untuk mendiagnosis patologi paru-paru pada COVID-19, namun kurang praktis diterapkan pada sejumlah besar pasien. Rontgen thorax merupakan alat yang berguna dalam identifikasi awal pneumonia pada pasien yang dicurigai COVID-19. Rontgen thorax terutama jenis portabel digunakan di banyak negara sebagai alat triase lini pertama untuk diagnosis pada masa pandemi COVID-19 dan untuk menilai tingkat keparahan infeksi COVID-19.⁸

Temuan rontgen thorax yang dominan dari pneumonia COVID-19 adalah opasitas dominan paru-paru bagian bawah, bilateral, perifer, yang digambarkan sebagai gambaran berkabut, *ground glass opacity* (GGO), dan konsolidasi.^{8,9} Studi analisis retrospektif dari 64 pasien terkonfirmasi COVID-19 di Hongkong menunjukkan bahwa 44 pasien (69%) memiliki rontgen thorax awal yang tidak normal, dengan 68% gambaran konsolidasi dan 48% gambaran GGO. Temuan ini paling sering bilateral (73%), dengan distribusi paru-paru bawah (73%) dan dominasi perifer (59%).⁹ Studi lainnya pada 162 pasien dengan COVID-19 melaporkan gambaran *shadowing* bilateral yang tidak merata (62%) dan GGO (34%) pada rontgen thorax.¹⁰ Efusi pleura dilaporkan pada 3% pasien pada gambaran rontgen thorax awal.⁹ Meta-analisis yang dilakukan Zuhair dkk menunjukkan bahwa abnormalitas yang paling umum pada rontgen thorax COVID-19 adalah konsolidasi (28%) dan *ground-glass opacity* (29%). Distribusi paling sering adalah bilateral (43%), perifer (51%), dan zona basal (56%). Pneumotoraks (1%) dan efusi pleura (6%) jarang terjadi.¹¹

Temuan radiologis yang paling umum pada COVID-19 adalah opasitas ruang udara (konsolidasi dan/atau opasitas *ground-glass*), yang biasanya bilateral, perifer, dan terletak terutama di bidang bawah. Pneumonia klasik viral yang tidak disebabkan oleh COVID-19 dimulai dengan gejala sesak dan batuk dengan atau tanpa demam dalam beberapa hari pertama. Rontgen dada kemungkinan akan menunjukkan keterlibatan paru-paru yang lebih “difus”. Bakteri cenderung agresif menyerang satu lobus atau bagian paru-paru yang menyebabkan area peradangan tertentu mengambil alih sel-sel yang berisi udara. Rontgen

dada pneumonia bakteri klasik akan menunjukkan satu area konsolidasi putih atau opasitas dengan area paru-paru lainnya yang divisualisasikan memiliki pertukaran udara normal.¹²

Sistem penilaian rontgen thorax skor *Brixia* merupakan penilaian semikuantitatif yang dirancang oleh Borghesi dkk untuk pasien rawat inap dengan infeksi SARS-CoV-2 (dikonfirmasi oleh RT-PCR). Kuantifikasi radiologis dari keparahan dan perkembangan kelainan paru-paru sangat penting dalam menentukan manajemen klinis yang tepat dan dukungan pernapasan untuk pasien yang terinfeksi. Tujuan dari sistem penilaian ini adalah untuk memfasilitasi penilaian klinis laporan rontgen thorax ke dalam kategori keparahan yang berbeda pada pasien rawat inap dengan infeksi saluran pernapasan akut.¹³ Penelitian retrospektif yang dilakukan oleh Agrawal dkk menunjukkan bahwa skor *Brixia* lebih dari 12 dikaitkan dengan peningkatan kematian akibat COVID-19.¹⁴

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bermaksud untuk menganalisis hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara rasio PaO₂/FiO₂ terhadap gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum Penelitian

Menganalisis hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.

1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian

1. Menganalisis hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap jenis gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.
2. Menganalisis hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap distribusi gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.

3. Menganalisis hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap derajat keparahan gambaran pemeriksaan rontgen thorax dengan skor *Brixia* pada penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi, Semarang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat untuk bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan ilmu anestesi mengenai hubungan rasio PaO₂/FiO₂ terhadap gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19.

1.4.2 Manfaat untuk Pelayanan Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan klinisi dalam menentukan derajat keparahan klinis berkaitan dengan hasil pemeriksaan awal rontgen thorax dan menentukan prioritas penanganan awal pasien COVID-19 apabila terdapat hubungan bermakna rasio PaO₂/FiO₂ terhadap gambaran pemeriksaan rontgen thorax pada penderita COVID-19.

1.4.3 Manfaat untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kemungkinan kondisi keparahan penyakit paru pada penderita COVID-19 berdasarkan hasil pemeriksaan rontgen thorax.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian

Judul dan penulis	Metode Penelitian	Hasil
<i>Chest X-ray for predicting mortality and the need for ventilatory support in COVID-19 patients presenting to the emergency department</i> Balbi M dkk ¹⁵	Penelitian retrospektif pada 340 pasien COVID-19 yang menjalani rontgen thorax di ruang gawat darurat. Dua peneliti secara independen menilai kelainan rontgen thorax termasuk ground-glass opacity (GGO) dan konsolidasi serta sistem penilaian (skor <i>Brixia</i> dan persentase keterlibatan paru-paru). Prediktor kematian dan dukungan pernapasan	GGO disertai dengan konsolidasi (n = 235, 69%) merupakan temuan ronthgen thoraks yang paling umum. Skor <i>Brixia</i> , usia, rasio PaO ₂ /FiO ₂ , dan penyakit kardiovaskular memprediksi kematian. Persentase keterlibatan paru-paru dan rasio PaO ₂ /FiO ₂ merupakan prediktor signifikan dari

	diidentifikasi dengan regresi logistik atau Poisson.	kebutuhan akan dukungan ventilasi
<i>Comparison of the SpO₂/FIO₂ ratio and the PaO₂/FIO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS</i> Rice dkk ¹⁶	Pengukuran yang sesuai dari SpO ₂ (nilai $\leq 97\%$) dan PaO ₂ dari pasien yang terdaftar dalam <i>ARDS Network trial of a lower tidal volume ventilator strategy</i> (n = 672) dibandingkan untuk menentukan hubungan antara S/F dan P/F. Nilai ambang batas S/F yang berkorelasi dengan rasio P/F 200 (ARDS) dan 300 (ALI) ditentukan. Pengukuran serupa dari pasien yang terdaftar dalam <i>ARDS Network trial of a lower tidal volume ventilator strategy</i> dengan tekanan akhir ekspirasi positif yang lebih rendah vs lebih tinggi (n = 402) digunakan untuk validasi.	Rasio S/F berkorelasi dengan rasio P/F. Rasio S/F 235 dan 315 berkorelasi dengan rasio P/F masing-masing 200 dan 300, untuk mendiagnosis dan menindaklanjuti pasien dengan ALI dan ARDS
<i>Severity of lung involvement on chest X-rays in SARS-corona virus-2 infected patients as a possible tool to predict clinical progression: an observational retrospective analysis of the relationship between radiological, clinical, and laboratory data</i> Elisa Baratella dkk ¹⁷	Penelitian retrospektif multisenter pada pasien dengan infeksi SARS-CoV-2 yang dirawat di UGD. Dua ahli radiologi secara independen mengevaluasi rontgen thorax dasar pasien menggunakan skor semi-kuantitatif untuk menentukan keparahan keterlibatan paru-paru: skor 0 menunjukkan tidak ada keterlibatan paru-paru, sedangkan skor 1 sampai 4 mewakili kuartil pertama (kurang parah) hingga keempat (lebih parah) mengenai tingkat keparahan keterlibatan paru-paru. Data klinis dan laboratorium yang relevan dikumpulkan. Hasil pasien didefinisikan sebagai parah jika ventilasi noninvasif (NIV) atau	Skor keparahan berdasarkan rontgen thorax dapat memprediksi perkembangan klinis pada kasus dengan skor 0, 3, atau 4. Namun skor saja tidak dapat memprediksi perkembangan klinis pada pasien dengan keterlibatan parenkim ringan hingga sedang (skor 1 dan 2).

	intubasi diperlukan, atau jika pasien meninggal.	
<i>PaO₂/FiO₂ and IL-6 are risk factors of mortality for intensive care COVID-19 patients</i> Yanli Gu dkk ¹⁸	Penelitian retrospektif untuk mengidentifikasi faktor risiko kematian pasien penyakit coronavirus 19 (COVID-19) yang dirawat di unit perawatan intensif (ICU). Data demografi, klinis, laboratorium, dan pencitraan thorax pasien yang dirawat di ICU Rumah Sakit Huoshenshan dianalisis secara retrospektif. Student T test dan uji Chi-square digunakan untuk membandingkan variabel kontinu dan variabel kategorik. Model regresi logistik digunakan untuk memastikan faktor risiko kematian.	PaO ₂ /FiO ₂ dan IL-6 berpotensi menjadi faktor risiko independen untuk memprediksi kematian pada pasien COVID-19 yang membutuhkan perawatan intensif
<i>Evolution of chest radiograph radiomics and association with respiratory and inflammatory parameters in COVID-19 patients undergoing prone ventilation: preliminary findings</i> Connor Cowan dkk ¹⁹	Studi retrospektif terhadap 23 pasien COVID-19 yang dirawat di rumah sakit antara Maret dan Mei 2020. Masing-masing pasien ini menjalani ventilasi mekanis dengan prone. Rontgen Thorax diambil sebelum, selama, dan setelah prone. Data laboratorium klinis termasuk kadar gas darah, skor penilaian keparahan, penanda serologis untuk peradangan, dll. juga diukur untuk pasien sebelum dan sesudah prone.	1) Gambaran radiomik rontgen thorax berubah secara signifikan setelah prone dan 2) Ada korelasi antara gambaran radiomik dan perkembangan beberapa parameter klinis yang terlibat dalam patofisiologi COVID-19. Ada korelasi positif yang signifikan antara beberapa fitur radiomik yang diekstraksi dari rontgen thorax prone dengan perubahan pengukuran klinis LDH, saturasi oksigen, feritin, volume tidal, tekanan parsial oksigen arteri (PaO ₂) ke rasio fraksi oksigen inspirasi (FIO ₂), dan FIO ₂ .