



**HUBUNGAN RASIO PAO₂/FIO₂ TERHADAP GAMBARAN RONTGEN
THORAKS PASIEN *CORONA VIRUS DISEASE*-2019 DI RUMAH SAKIT UMUM
PUSAT DR. KARIADI SEMARANG**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan Program Pendidikan Dokter Spesialis-1
(PPDS-1) Anestesiologi dan Terapi Intensif**

dr. Freddy Hernawan

22041018320017

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
ANESTESIOLOGI DAN TERAPI INTENSIF
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA ILMIAH

**HUBUNGAN RASIO PAO₂/FIO₂ TERHADAP GAMBARAN RONTGEN
THORAKS PASIEN CORONA VIRUS *DISEASE*-2019 DI RUMAH SAKIT
UMUM PUSAT DR. KARIADI SEMARANG**

Disusun Oleh :

Freddy Hernawan

22041018320017

Telah disetujui

Semarang, Oktober 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. dr. Danu Soesilowati Sp.An, KIC

NIP, 196911132000032005

Dr. dr. Johan Arifin Sp.An KIC, KAP

NIP . 196506061999031001

Ketua Program Studi

Anestesiologi dan Terapi Intensif

FK UNDIP / RSUP Kariadi

Kepala Bagian KSM

Anestesiologi dan Terapi Intensif

FK UNDIP / RSUP Kariadi

dr. Taufik Eko Nugroho Sp.An Msi.Med dr. Satrio Adi Wicaksono Sp.An Msi. Med. KAO

NIP. 198306092010121008

NIP. 197912282014041001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Freddy Hernawan

Program Studi : Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 (PPDS-1) Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul KTI : Hubungan Rasio PAO₂/FIO₂ Terhadap Gambaran Rontgen Thoraks Pasien Corona Virus Disease-2019 di Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro ataupun perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan

Semarang, Oktober 2022

Yang membuat pernyataan,

Freddy Hernawan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah, atas limpahan rahmat, anugerah dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 (PPDS-1) bidang Anestesiologi dan Terapi Intensif. Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan saran dan prasarana, sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan benar.
3. Direktur RSUP dr. Kariadi Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian dan pendidikan Anestesiologi di rumah sakit ini.
4. Dr. dr. Danu Soesilowati Sp.An, KIC selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, serta dorongan semangat dalam penulisan karya ilmiah ini.
5. Dr. dr. Johan Arifin Sp.An KIC, KAP selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, serta dorongan semangat dalam penulisan karya ilmiah ini.
6. dr. Satrio Adi Wicaksono, Sp.An., KAO selaku Kepala Departemen/SMF Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang atas petunjuk, bimbingan serta kesempatan untuk menempuh PPDS I Anestesiologi.
7. dr. Taufik Eko Sp.An., Msi., Med., selaku Ketua Program Studi Anestesiologi yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh PPDS I Anestesiologi di Bagian/SMF Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP dr. Kariadi Semarang.
8. Kepada para guru, Staf pengajar Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro : Prof. dr. H. Marwoto Sp.An., KIC, KAO; dr. Hariyo Satoto, Sp.An; Dr. dr. Heru Dwi Jatmiko, Sp.An, KAKV, KAP; Dr. dr. M. Sofyan Harahap, Sp.An, KNA; dr. Widya Istanto Nurcahyo, Sp.An, KAKV, KAR;DR dr. Johan Arifin,

Sp.An, KAP, KIC; dr. Doso Sutiyono, Sp.An, KAR., KMN, MARS;DR dr. Yulia Wahyu Villyastuti, Sp.An; dr. Himawan Sasongko, Sp.An, KNA; dr. Aria Dian Primatika, Sp.An, Msi Med KIC; Dr. dr. Danu Soesilowati, Sp.An, KIC; dr. Hari Hendriarto Satoto, Sp.An, KAKV, M.Si.Med; dr. Mochamat, Sp.An; dr. Taufik Eko N, Sp.An, M.Si.Med; dr. Satrio Adi Wicaksono, Sp.An, KAO; dr. Tatag Istanto, Sp.An; dr. Bondan Irtani, Sp.An; dr. Dina Paramita, Sp.An, KAO; dr. Pradana Bayu, Sp.An; dr. Ibnu Siena Samdani, Sp.An; dr. Ika Jati Setya Andriani, Sp.An; dr. Adhi Gunawan Baskoro, Sp.An, yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan ilmu di bidang Anestesiologi dan Terapi Intensif selama pendidikan ini.

9. Ibu Maryani, Mbak Agustin, Mas Asep, Mas Firin dan rekan sejawat Residen Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, terimakasih atas bantuannya selama ini.
10. Seluruh pasien yang telah turut serta dalam penelitian ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang turut membantu dan mendukung dalam penelitian dan pendidikan selama ini.

Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan, baik yang disengaja maupun tidak disengaja selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan penelitian ini. Semoga Allah SWT melimpahkan berkat dan kemurahan-Nya kepada kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, Oktober 2022

Penulis,

Freddy Hernawan

DAFTAR ISI

LAPORAN HASIL PENELITIAN.....	i
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	i
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum Penelitian.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat untuk bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.....	5
1.4.2 Manfaat untuk Pelayanan Kesehatan.....	5
1.4.3 Manfaat untuk Masyarakat.....	5
1.5 Orisinalitas Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Corona virus <i>Disease-2019</i> (COVID-19).....	8
2.1.1 Etiologi dan Faktor Risiko Corona virus <i>Disease-2019</i> (COVID-19).....	8
2.1.2 Epidemiologi Corona virus <i>Disease-2019</i> (COVID-19).....	9
2.1.3 Patogenesis dan Patofisiologi Corona virus <i>Disease-2019</i>	10
2.1.4 Diagnosis Corona virus <i>Disease-2019</i> (COVID-19).....	16
2.1.5 Gambaran Rontgen Thorax pada Corona virus <i>Disease-2019</i>	19
2.1.6 Skor <i>Brixia</i>	21
2.2 Rasio PaO ₂ /FiO ₂	25
2.2.1 Fraksi Inspirasi Oksigen (FiO ₂).....	25
2.2.2 Tekanan Parsial Oksigen Arterial (PaO ₂).....	26
2.2.3 PaO ₂ /FiO ₂ (rasio P/F).....	27
BAB III KERANGKA TEORI, KERANG KONSEP.....	29
3.1 Kerangka Teori.....	29
3.2 Kerangka Konsep.....	30
3.3 Hipotesis Penelitian.....	30
3.3.1 Hipotesis Umum Penelitian.....	30

3.3.2	Hipotesis Khusus Penelitian	30
BAB IV	METODE PENELITIAN	31
4.1	Ruang Lingkup Penelitian	31
4.2	Rancangan Penelitian	31
4.3	Populasi	31
4.3.1	Populasi Target	31
4.3.2	Populasi Terjangkau	31
4.3.3	Sampel Penelitian	31
4.4	Cara Pengambilan Sampel	32
4.5	Besar Sampel	32
4.6	Variabel Penelitian	32
4.6.1	Variabel Bebas	32
4.6.2	Variabel Tergantung	33
4.7	Definisi Operasional	33
4.8	Cara Kerja Penelitian	34
4.9	Analisis Data	34
4.10	Skema Alur Penelitian	36
4.11	Etika Penelitian	36
BAB V	HASIL PENELITIAN	37
5.1	Analisis Deskriptif	38
5.1.1	Jenis Gambaran Radiologi	38
5.1.2	Distribusi gambaran radiologi	38
5.1.3	Skor <i>Brixia</i>	39
5.2	Analisis Bivariat	40
5.2.2	Jenis Gambaran Radiologi	40
5.2.3	Distribusi Gambaran Radiologi	41
5.2.1	Skor <i>Brixia</i>	41
BAB VI	PEMBAHASAN	42
BAB VII	KESIMPULAN	47
7.1	Kesimpulan	47
7.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian	5
Tabel 2. Kriteria Gejala Klinis COVID-19 dan Manifestasi Klinis yang Berhubungan	18
Tabel 3. Definisi operasional	33
Tabel 4. Jenis gambaran radiologi	38
Tabel 5. Distribusi gambaran radiologi	38
Tabel 6. Skor <i>Brixia</i>	39
Tabel 7. Jenis gambaran radiologi	40
Tabel 8. Distribusi gambaran radiologi	41
Tabel 9. Skor <i>Brixia</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Patofisiologi infeksi SARS-CoV-2.....	13
Gambar 2. Patofisiologi koagulopati pada infeksi SARS-CoV2.....	15
Gambar 3. Gambaran rontgen thorax yang khas	20
Gambar 4. Gambaran CXR yang khas.....	21
Gambar 5. Enam zona pada proyeksi dada frontal penialaian skor <i>Brixia</i>	22
Gambar 6. Contoh skor <i>Brixia</i> pada gambaran rontgen pasien COVID-19	24
Gambar 7. Kerangka Teori Penelitian	29
Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian	30
Gambar 9. Alur Penelitian	36
Gambar 10. Box Plot <i>Brixia</i>	39

**HUBUNGAN RASIO PAO₂/FIO₂ TERHADAP GAMBARAN RONTGEN
THORAKS PASIEN *CORONAVIRUS DISEASE-2019* DI RUMAH SAKIT UMUM
PUSAT DR. KARIADI SEMARANG**

dr. Freddy Hernawan * Dr. dr. Danu Soesilowati Sp.An, KIC** Dr. dr. Johan Arifin
Sp.An KIC KAP **

*Residen Ilmu Anestesi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas
Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Indonesia

**Staff Bagian Ilmu Anestesi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas
Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Penentuan sindrom distress pernapasan akut pada penderita *Corona virus Disease* 2019 (COVID-19) didasarkan atas rasio PaO₂/FiO₂. Pemeriksaan X foto polos toraks merupakan modalitas yang bermanfaat dalam identifikasi awal pneumonia pada pasien yang dicurigai menderita COVID-19.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara rasio PaO₂/FiO₂ dan gambaran X foto polos toraks penderita COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi, Semarang.

Metode: Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif yang menggunakan data rekam medis. Studi ini mengikutsertakan pasien COVID-19 terkonfirmasi RT-PCR berusia di atas 18 tahun yang telah menjalani pemeriksaan rontgen toraks di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Januari 2021 hingga 31 Desember 2021. Data yang diambil meliputi usia, jenis kelamin, komorbiditas, gejala, data klinis dan laboratorium dalam 24 jam sejak datang di instalasi gawat darurat, saturasi oksigen (SpO₂), fraksi oksigen yang inspirasi (FiO₂), tekanan parsial oksigen arterial (PaO₂), rasio PaO₂/FiO₂, dan alat bantu pernapasan. Hubungan rasio PaO₂/FiO₂ dengan jenis dan distribusi gambaran rontgen toraks dinilai menggunakan uji *Chi-square* jika memenuhi syarat uji atau uji Fischer jika tidak memenuhi syarat. Hubungan rasio PaO₂/FiO₂ dengan skor *Brixia* dinilai menggunakan uji Pearson jika data berdistribusi normal atau uji Spearman jika data tidak terdistribusi normal. Hasil signifikan jika $p < 0,05$.

Hasil: Rasio PaO₂/FiO₂ berkorelasi secara signifikan ($p=0,034$) dengan skor *Brixia*. Semakin tinggi rasio PaO₂/FiO₂, semakin rendah skor *Brixia*. Rasio PaO₂/FiO₂ berkaitan

secara signifikan dengan jenis ($p=0,02$) dan distribusi ($p=0,01$) gambaran X foto polos toraks.

Kesimpulan: Rasio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ berkorelasi negatif dengan skor *Brixia* dan berkaitan dengan distribusi gambaran X foto polos toraks pada penderita COVID-19.

Kata kunci: COVID-19, rasio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, rontgen toraks, skor *Brixia*.

ABSTRACT

Background: Acute respiratory distress syndrome (ARDS) in COVID-19 patients is defined based on the PaO_2/FiO_2 ratio. Chest X-ray is a useful modality for early identification of pneumonia in patients with suspected COVID-19.

Aim: To deduce the correlation between PaO_2/FiO_2 ratio and chest X-ray findings in patients with COVID-19 in Dr. Kariadi General Hospital, Semarang.

Methods: This is a retrospective cohort study using medical record data. This study involved RT-PCR-confirmed COVID-19 patients aged more than 18 years old who had had a chest X-ray examination at Dr. Kariadi General Hospital until December 31st, 2021. Age, sex, comorbidities, symptoms, clinical and laboratory data within 24 hours since arrival at the emergency unit, oxygen saturation (SpO_2), fraction of inspired oxygen (FiO_2), arterial oxygen partial pressure (PaO_2), PaO_2/FiO_2 ratio, and breathing apparatus of the subjects are recorded. The correlation between the PaO_2/FiO_2 ratio and the type and distribution of chest X-ray findings was assessed using Chi-square test if eligible or Fischer test if not. The correlation between the PaO_2/FiO_2 ratio and the Brixia score was assessed using the Pearson test if the data is normally distributed or the Spearman test if the data is not normally distributed. The results are considered significant if $p < 0.05$.

Results: The PaO_2/FiO_2 ratio was significantly correlated ($p=0.034$) with Brixia score. The higher the PaO_2/FiO_2 ratio, the lower the Brixia score. The PaO_2/FiO_2 ratio was significantly associated to the type ($p=0.02$) and distribution ($p=0.01$) of the chest X-ray findings.

Conclusion: The PaO_2/FiO_2 ratio is negatively correlated with the Brixia score and is associated with the type and distribution of chest X-ray findings in patients with COVID-19.

Keywords: COVID-19, PaO_2/FiO_2 ratio, chest X-ray, Brixia score.