

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Perbandingan antara Faktor Risiko Candidiasis Invasif dan 1,3- $\beta$ -D-Glucan pada Pasien Pneumonia Sepsis

Pengaruh Rehabilitasi Paru terhadap Durasi Sulih Antibiotik, Kadar Interleukin-10 dan Nilai Arus Puncak Ekspirasi pada Pasien Pneumonia Komunitas Rawat Inap

Pengaruh Pemberian Thymoquinone terhadap Kadar Interleukin-8, Nilai %VEP<sub>1</sub> dan Skor CAT pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil

Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) dalam Darah Pasien Tuberkulosis Paru dengan Penyakit Diabetes Melitus, Tuberkulosis Paru Tanpa Diabetes Melitus dan Orang Sehat di Medan

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Konversi Sputum pada Pasien TB-MDR yang Menjalani Pengobatan dengan Panduan Jangka Pendek di RSUP H. Adam Malik, Medan

Perbandingan Sensitivitas Nilai Rasio Neutrofil-Limfosit (NLR) Cairan Pleura dan Serum pada Pasien Efusi Pleura Eksudatif

Pengaruh Latihan Ekstremitas Bawah terhadap Skala Borg pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik

Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak

Asma pada Kehamilan: Mekanisme dan Implikasi Klinis

Asma Kerja pada Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

---

## **SUSUNAN REDAKSI**

### **Penasehat**

M. Arifin Nawas  
Faisal Yunus  
Agus Dwi Susanto

### **Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi**

Fanny Fachrucha

### **Wakil Pemimpin Redaksi**

Winariani

### **Anggota Redaksi**

Feni Fitriani  
Amira Permatasari Tarigan  
Jamal Zaini  
Farih Raharjo  
Mia Elhidsi  
Ginangjar Arum Desianti  
Irandi Putra Pratomo

### **Sekretariat**

Nindy Audia Nadira  
Suwondo  
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI  
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

### **Alamat Redaksi**

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung  
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845  
Email : [editor@jurnalrespirologi.org](mailto:editor@jurnalrespirologi.org)  
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

### **Diterbitkan Oleh**

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)  
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

### **Jurnal Respirologi Indonesia**

Akreditasi A  
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik  
Indonesia Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015  
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia  
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 40, NOMOR 4, Oktober 2020

---

## DAFTAR ISI

---

### Artikel Penelitian

- Perbandingan antara Faktor Risiko Candidiasis Invasif dan 1,3- $\beta$ -D-Glucan pada Pasien Pneumonia Sepsis 192  
*Dwi Rosa Eka Agustina, Ungky Agus Setyawan, Teguh Rahayu Sartono*
- Pengaruh Rehabilitasi Paru terhadap Durasi Sulih Antibiotik, Kadar Interleukin-10 dan Nilai Arus Puncak Ekspirasi pada Pasien Pneumonia Komunitas Rawat Inap 198  
*Mariyatul Khtiayah, lin Noor Chozin, Suryanti Dwi Pratiwi, Rahmad, Harun Al Rasyid*
- Pengaruh Pemberian Thymoquinone terhadap Kadar Interleukin-8, Nilai %VEP<sub>1</sub> dan Skor CAT Pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil 210  
*Levana Kasumadewi, Suradi, Ana Rima Setijadi*
- Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) dalam Darah Pasien Tuberkulosis Paru dengan Penyakit Diabetes Melitus, Tuberkulosis Paru Tanpa Diabetes Melitus dan Orang Sehat di Medan 219  
*Eka Suhartika, Zainuddin Amir, Bintang Yinke Magdalena Sinaga, Putri C Eyanoer*
- Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Konversi Sputum pada Pasien TB-MDR yang Menjalani Pengobatan dengan Panduan Jangka Pendek di RSUP H. Adam Malik, Medan 225  
*Diana Santy, Parluhutan Siagian, Bintang Yinke Magdalena Sinaga, Putri C Eyanoer*
- Perbandingan Sensitivitas Nilai Rasio Neutrofil-Limfosit (NLR) Cairan Pleura dan Serum pada Pasien Efusi Pleura Eksudatif 232  
*Indra Barata, Zainuddin Amir, Parluhutan Siagian, Putri C Eyanoer, Zulfikar Lubis*
- Pengaruh Latihan Ekstremitas Bawah terhadap Skala Borg pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik 238  
*Ghamal Arif Hanafiah, Amira P Tarigan, Pandiaman Pandia, Putri C Eyanoer*
- Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Sangat Berat pada Anak 243  
*Retno Asih Setyoningrum, Hedi Mustiko*
- ### Tinjauan Pustaka
- Asma pada Kehamilan: Mekanisme dan Implikasi Klinis 251  
*Triya Damayanti, Sri Pudyastuti*
- Asma Kerja pada Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit 262  
*Rahmad Budianto, Tri Wahyu Astuti*

# PENGARUH REHABILITASI PARU TERHADAP DURASI SULIH ANTIBIOTIK, KADAR INTERLEUKIN-10 DAN NILAI ARUS PUNCAK EKSPIRASI PADA PASIEN PNEUMONIA KOMUNITAS RAWAT INAP

Mariyatul Khtiayah<sup>1</sup> lin Noor Chozin<sup>1</sup> Suryanti Dwi Pratiwi<sup>1</sup> Rahmad<sup>2</sup> Harun Al Rasyid<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang

<sup>2</sup> SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang

<sup>3</sup> Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang

## Abstrak

**Latar belakang:** Pneumonia merupakan peradangan akut parenkim paru dan menduduki urutan ketiga dari 30 penyebab kematian dunia. World Health Organization (WHO) memperkirakan kematian akibat pneumonia 1,6 juta jiwa setiap tahun. Durasi sulih antibiotik yang lama berhubungan dengan peningkatan angka morbiditas, infeksi nosokomial dan biaya. Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh rehabilitasi paru dengan durasi sulih antibiotik dan kadar interleukin-10 (IL-10) pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif sehingga rehabilitasi paru dapat rutin dilakukan sebagai terapi penunjang.

**Metode:** Penelitian dilakukan pada Mei-November 2019 di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Sampel penelitian terdiri dari 40 pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non-intensif, dibagi menjadi 2 kelompok yang terdiri dari 20 orang setiap kelompok. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik consecutive simple random sampling. Pada kelompok perlakuan dilakukan rehabilitasi paru, yaitu latihan napas, teknik batuk efektif, tepuk tangan, drainase postural dan latihan otot pernafasan dengan alat insentif spirometri. Tindakan rehabilitasi paru dilakukan oleh Departemen Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Penelitian ini juga mengukur kadar IL-10 dan APE pada hari nol dan kelima perawatan.

**Hasil:** Durasi sulih antibiotik yang mendapat rehabilitasi medik lebih singkat 5,05 hari ( $P < 0,001$ ). Kadar IL-10 kelompok terapi konvensional sebelum terapi 20,76 pg/ml dan setelah terapi 18,33 pg/ml ( $P = 0,852$ ). Kadar IL-10 kelompok yang mendapatkan terapi konvensional juga rehabilitasi medis sebelum perlakuan 27,38 pg/ml dan setelah perlakuan 13,74 pg/ml ( $P = 0,135$ ). Kadar IL-10 hari kelima antara kedua kelompok ( $P = 0,779$ ). Nilai APE kelompok terapi konvensional dan terapi konvensional juga rehabilitasi medis didapatkan peningkatan nilai APE secara bermakna ( $P < 0,001$ ), sedangkan nilai APE hari kelima antara kedua kelompok ( $P = 0,164$ ).

**Kesimpulan:** Rehabilitasi paru sebagai terapi penunjang bisa mempendek durasi sulih antibiotik lebih cepat sebesar 2.21 hari. Terdapat penurunan IL-10 pada hari kelima dibandingkan hari nol pada kedua kelompok tetapi tidak bermakna. Didapatkan peningkatan bermakna nilai APE hari kelima dibandingkan hari nol pada kedua kelompok namun nilai APE hari kelima antara kedua kelompok tidak bermakna. (*J Respir Indo. 2020; 40(4): 198-209*)

**Kata kunci:** pneumonia komunitas, interleukin-10, durasi sulih antibiotik, fisioterapi dada

## THE EFFECT OF PULMONARY REHABILITATION ON THE DURATION OF ANTIBIOTIC SWITCHES, IL-10 LEVELS AND PEFR VALUES IN HOSPITALIZED COMMUNITY PNEUMONIA PATIENTS

## Abstract

**Background:** Pneumonia is an acute inflammation of the lung parenchyma and ranked third of 30 causes of death in the world. WHO estimates the death caused by pneumonia is 1.6 million per year. Long duration of antibiotic switches is associated with increased morbidity, nosocomial infections and costs of healthcare. This study aims to assess the effect of pulmonary rehabilitation with the duration of antibiotic switches and interleukin-10 (IL-10) levels of pneumonia patients in non-intensive care thus pulmonary rehabilitation can be routinely use as adjuvant therapy.

**Methods:** The study was conducted in May-November 2019 at Saiful Anwar Hospital Malang, with 40 pneumonia patients in the non-intensive care and divided in two groups which contains of 20 patients. This study uses consecutive simple random sampling. In treatment group, pulmonary rehabilitation consists of breathing exercise, effective cough techniques, clapping, postural drainage and breathing muscle exercises with spirometry incentive tools. The pulmonary rehabilitation treatment was done by Medical Rehabilitation Department of Saiful Anwar Malang Hospital. IL-10 levels and PEFR values on the zero and fifth days of treatment were measured.

**Results:** The duration of antibiotic switches received pulmonary rehabilitation was shorter 5.05 days ( $P < 0.001$ ). The IL-10 level of conventional therapy group before therapy was 20.76 pg/ml and after therapy was 18.33 pg/ml ( $P = 0.852$ ). The IL-10 level of the group that received both conventional therapy and pulmonary rehabilitation before treatment was 27.38 pg/ml and after treatment was 13.74 pg/ml ( $P = 0.135$ ). IL-10 level of fifth day between the two groups ( $P = 0.779$ ). The PEFR values of the conventional therapy group and conventional therapy with pulmonary rehabilitation showed a significant increase PEFR value ( $P < 0.001$ ) while the fifth day PEFR value between the two groups ( $P = 0.164$ ).

**Conclusions:** Pulmonary rehabilitation as adjuvant therapy could shorten the duration of antibiotic switches by 2.21 days. There is a reduction in IL-10 level on the fifth day compared to day zero in both groups but not significant. There is a significant increase PEFR level on the fifth day compared to zero day in both groups but not significant. (*J Respir Indo. 2020; 40(4): 198-209*)

**Keywords:** community pneumonia, IL-10, duration of antibiotic switches, chest physiotherapy

Korespondensi: Mariyatul Khtiayah  
Email: m.khtiayah99@gmail.com

## PENDAHULUAN

Infeksi saluran napas bawah termasuk pneumonia berada di urutan ketiga dari 30 penyebab kematian dunia. Organisasi kesehatan dunia atau *World Health Organization* (WHO) memperkirakan kematian akibat pneumonia sebesar 1,6 juta jiwa setiap tahun terutama pada anak dan usia tua. Pneumonia merupakan penyebab kematian penyakit menular yang paling sering terjadi pada pasien dari segala usia dan menjadi penyebab kematian kedelapan di Amerika Serikat. Insiden pneumonia di negara maju seperti Amerika sebesar 12 kasus per 1.000 orang dengan tingkat kematian 15%.<sup>1</sup>

Data dari *South East Asian Medical Information Center* (SEAMIC) *Health Statistic*, pneumonia dan influenza merupakan penyebab kematian keenam di Indonesia. Kasus pneumonia di Indonesia termasuk dalam 10 besar penyakit rawat inap di Rumah Sakit (RS) dengan tingkat kematian kasar/*Crude Fatality Rate* (CFR) 7,6% paling tinggi dibandingkan penyakit lain.<sup>2</sup> Interleukin 10 (IL-10) adalah sitokin antiinflamasi kuat serta berperan penting dalam membatasi respons imun inang terhadap patogen sehingga dapat mencegah kerusakan pada inang/*host* dan mempertahankan homeostasis jaringan normal. Disregulasi IL-10 berhubungan dengan peningkatan imunopatologi dan risiko berkembangnya penyakit autoimun sebagai respons terhadap infeksi sehingga pemahaman dasar ekspresi gen IL-10 penting untuk mengetahui perkembangan penyakit dan resolusi respons inflamasi inang.<sup>3</sup>

Pemeriksaan faal paru merupakan pemeriksaan untuk mengetahui fungsi paru dalam keadaan normal atau tidak normal dan dikerjakan berdasarkan indikasi tertentu. Penurunan fungsi paru yang terjadi mendadak dapat menimbulkan gagal napas hingga kematian bagi pasien. Kadar Arus Puncak Ekspirasi (APE) merupakan salah satu penanda yang dapat diukur dengan spirometri. Kadar APE merupakan kecepatan aliran udara maksimal terjadi akibat tiupan paksa maksimal yang dimulai dengan paru keadaan inspirasi maksimal.<sup>30</sup>

Penelitian rehabilitasi paru dengan durasi

sulih terapi antibiotik hingga saat ini belum pernah dilakukan. Penelitian ini menilai penanda hayati antiinflamasi khususnya kadar IL-10 dan nilai APE pada pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini serta menganggap bahwa rehabilitasi paru merupakan faktor penting dalam tatalaksana pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif. Durasi rawat inap lebih singkat dapat menghemat biaya untuk tatalaksana pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif serta durasi sulih antibiotik lebih awal juga dapat menghemat biaya.

## METODE

Definisi operasional pasien pneumonia adalah pasien yang didiagnosis oleh dokter di Instalasi Gawat Darurat (IGD) atau ruang rawat inap non intensif dengan memiliki 2 atau 3 kriteria gejala klinis seperti demam  $>38,3^{\circ}\text{C}$ /riwayat demam atau suhu  $<36^{\circ}\text{C}$ , leukosit  $>10.000$  sel/ml atau  $<5000$  sel/ml, sekret trakeobronkial purulen, terdapat ronki atau suara napas bronkial, degradasi pertukaran gas dan terkonfirmasi radiologis gambaran infiltrat baru hingga konsolidasi disertai *air bronchogram* yang persisten  $>48$  jam.<sup>2</sup> Penelitian ini menggunakan metode eksperimental *pre post test control group design* pada pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Saiful Anwar Malang pada Juni-November 2019.

Sampel penelitian diperoleh dengan cara *consecutive sampling* pada pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif di RS Dr. Saiful Anwar Malang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien berusia 18-65 tahun, bersedia mengikuti penelitian ini dan menandatangani lembar persetujuan/*informed consent*. Pasien HIV-AIDS, serebrovaskuler akut maupun kronik, kontraindikasi tindakan rehabilitasi paru, pneumonia terbukti resisten terhadap terapi empiris, TB paru dengan hemoptisis aktif atau riwayat hemoptisi dalam 3 bulan terakhir tidak diikutsertakan pada penelitian ini.

Pengambilan sampel dilaksanakan di IGD dan ruang rawat inap non intensif RS Dr. Saiful Anwar Malang setelah ada persetujuan pasien/keluarga pasien yang sudah menandatangani lembar persetujuan/*informed consent* di ruang Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE) pada masing-masing ruangan. Sebanyak 40 pasien pneumonia komunitas yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia mengikuti penelitian akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok tanpa perlakuan yang mendapat terapi konvensional dan kelompok perlakuan terapi konvensional disertai rehabilitasi paru. Rehabilitasi paru terdiri dari tindakan fisioterapi dada meliputi tepuk tangan, batuk, teknik pernapasan dalam, drainase postural dan latihan otot inspirasi yang dilakukan dua kali dalam sehari selama masa perawatan oleh departemen rehabilitasi medik RS Saiful Anwar Malang. Kedua kelompok kemudian diukur kadar IL-10 dan nilai APE pada hari ke nol dan hari ke lima.

Pengolahan dan analisis data menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 24.0 dengan tingkat kepercayaan (TI) 95%,  $\alpha=0,05$ . Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk mean  $\pm$  SD, kemudian dilakukan uji normalitas dengan Shapiro-Wilk dan Kolmogorov-Smirnov. Data pre dan pasca uji apabila nilai normalitas terpenuhi ( $P>0,05$ ) selanjutnya akan dilakukan uji statistik uji T berpasangan dengan alternatif Wilcoxon, sedangkan data bukan pre-posttest akan dianalisis dengan uji T independen dengan alternatif Mann-Whitney. Hubungan IL-10 dan derajat keparahan penyakit dinilai dengan uji korelasi Spearman.

## HASIL

Penelitian dilakukan mulai Juni sampai November 2019 di instalasi rawat inap RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Sebanyak 40 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, bersedia mengikuti penelitian dengan telah menandatangani *informed consent*. 40 pasien tersebut terdiri dari 20 pasien mendapatkan terapi konvensional (kelompok tanpa perlakuan) dan 20 pasien dengan terapi

tambahan rehabilitasi paru (kelompok perlakuan). Sebanyak 40 pasien dibagi menjadi 20 pasien kontrol dan 20 pasien dengan terapi tambahan rehabilitasi medik. Pada sampel tersebut didapatkan 26 orang laki-laki dan 14 orang perempuan yang terdistribusi merata pada kedua kelompok perlakuan. Pekerjaan terbanyak pasien adalah pengangguran (15 orang), pekerja swasta (10 orang), petani (6 orang), Ibu Rumah Tangga (IRT) (4 orang) dan lainnya (5 orang). Tingkat pendidikan pasien terdiri dari SD (20 orang), SMP (6 orang) dan SMA (14 orang).

Status merokok pasien terdiri dari merokok dan tidak merokok. Pasien merokok sebanyak 25 orang dan yang tidak merokok 15 orang. Distribusi perokok tersebar merata di kedua kelompok. Pada penelitian ini didapatkan 25 perokok dengan Indeks Brinkman/IB ringan (0 orang), sedang (10 orang) dan berat (15 orang). Rata-rata usia pasien pada kelompok kontrol adalah  $57,55 \pm 10,748$  tahun dan kelompok perlakuan adalah  $56,6 \pm 10,55$ . Didapatkan data usia pada kedua kelompok terdistribusi normal sehingga untuk mengetahui kebermaknaan dari perbedaan usia digunakan uji T independen dan didapatkan nilai  $P=0,779$ . Berdasarkan hasil uji T independen dapat disimpulkan tidak ada perbedaan usia bermakna antara kelompok tanpa perlakuan dan kelompok perlakuan. Karakteristik sosiodemografi pasien penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sosiodemografi Subjek Penelitian

Parameter	Tanpa perlakuan N=20 (%)	Perlakuan N=20 (%)	Total
Jenis kelamin			
Laki-laki	12 (30)	14 (35)	26
Perempuan	8 (20)	6 (15)	14
Usia			
Mean	57,5 $\pm$ 10,75	56,6 $\pm$ 10,55	
Pendidikan			
SD	10 (25)	7 (17,5)	17
SMP	3 (7,5)	4 (10)	7
SMA	7 (17,5)	9 (22,5)	16
Pekerjaan			
Tidak bekerja	9 (22,5)	6 (15)	15
Petani	2 (5)	4 (10)	6
IRT	3 (7,5)	1 (2,5)	4
Swasta	4 (10)	6 (15)	10
dan lain-lain	2 (5)	3 (7,5)	5
Merokok			
Ya	12 (30)	13 (32,5)	25
Tidak	8 (20)	7 (17,5)	15
Indeks Brinkman			
Ringan	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Sedang	7 (28)	3 (12)	10
Berat	5 (20)	10 (40)	15

Karakteristik klinis yang didapatkan pada penelitian ini adalah data alergi pasien, komorbid, laju napas, leukosit, gejala batuk dan kelas risiko. Data laju napas, kelas risiko, leukosit dan gejala batuk dinilai hanya pada hari pertama pasien masuk rumah sakit. Pada penelitian ini tidak ada pasien yang memiliki riwayat alergi. Komorbid yang didapatkan adalah Penyakit Paru Obstruktif Kronis/PPOK (18 orang), tumor paru (16 orang), asma (2 orang), Diabetes Melitus (3 orang), gagal jantung (5 orang) dan komorbid lain (8 orang). Pasien juga dinilai *Pneumonia Severity Indeks* (PSI) saat awal masuk rumah sakit dan didapatkan 8 orang pasien masuk dalam kelas risiko 2, 15 orang kelas risiko 3 dan 17 orang kelas risiko 4. Data karakteristik keluhan/subjektif pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Keluhan/Subjektif Subjek Penelitian

Parameter	Tanpa perlakuan N=20 (%)	Perlakuan N=20 (%)	Total
Leukosit			
Meningkat	13 (32,5)	11 (27,5)	24
Normal	7 (17,5)	9 (22,5)	16
Alergi			
Ya	0 (0)	0 (0)	0
Tidak	20 (50)	20 (50)	40
Batuk berdahak			
Ya	9 (22,5)	13 (32,5)	22
Tidak	11 (27,5)	7 (17,5)	18
Laju pernapasan			
<20	0 (0)	1 (2,5)	1
20-30	19 (47,5)	9 (22,5)	28
>30	1 (2,5)	10 (25)	11
Komorbid			
a. PPOK			
Ya	5 (12,5)	13 (32,5)	18
Tidak	15 (37,5)	7 (17,5)	22
b. Tumor paru			
Ya	11 (27,5)	5 (12,5)	16
Tidak	9 (22,5)	15 (37,5)	24
c. DM			
Ya	3 (7,5)	0 (0)	3
Tidak	17 (42,5)	20 (50)	37
d. Gagal jantung			
Ya	0 (0)	5 (12,5)	5
Tidak	20 (50)	15 (37,5)	35
e. Riwayat asma			
Ya	1 (2,5)	1 (2,5)	2
Tidak	19 (47,5)	19 (37,5)	38
Risk class gagal jantung			
I	0 (0)	0 (0)	0
II	0 (0)	8 (20)	8
III	8 (20)	7 (17,5)	15
IV	12 (30)	5 (12,5)	17
Score Port Mean			40

Pasien penelitian ini juga dibagi berdasarkan laju napas di hari pertama masuk rumah sakit dengan kategori <20x/menit (1 orang), 20-30x/menit (28

orang) dan >30x/menit (11 orang). Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan laju napas pada kedua kelompok. Keluhan batuk pada pasien dibagi menjadi batuk berdahak (22 orang) dan tidak berdahak (18 orang). Pada awal masuk pasien juga diperiksa darah lengkap dan didapatkan leukositosis (24 orang) dan leukosit normal (16 orang).

Durasi sulih antibiotik pada penelitian ini yaitu antibiotik injeksi diganti menjadi oral dihitung dalam satuan hari. Rerata waktu sulih antibiotik pada kelompok pasien yang dirawat konvensional adalah 7,26±1,327 hari dengan masa rawat inap terlama 10 hari dan paling singkat 5 hari. Pada kelompok yang mendapatkan terapi rehabilitasi medik memiliki rerata masa sulih antibiotik lebih singkat yaitu 5,05±0,686 hari dengan waktu tersingkat 4 hari dan paling lama 6 hari. Pada uji Mann-Whitney didapatkan perbedaan masa sulih antibiotik yang bermakna pada kedua kelompok tanpa perlakuan ( $p<0,001$ ). Pada kelompok tanpa perlakuan didapatkan nilai median 7 hari sedangkan kelompok perlakuan lebih cepat sulih antibiotik dengan nilai median 5 hari dan didapatkan  $P<0,001$  dari uji Mann-Whitney. Data analisis sulih antibiotik pada kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Durasi Sulih Antibiotik Kelompok Tanpa Perlakuan

Durasi Rawat Inap	Kelompok Tanpa perlakuan	Kelompok Perlakuan
Rerata (+/-SD)	7,26±1,32 hari	5,05±0,686 hari
Median	7 hari	5 hari
Hasil Uji Mann-Whitney	$p<0,001$	

Kadar IL-10 pada kelompok tanpa perlakuan (terapi konvensional) hari ke nol sebelum diberikan terapi adalah 20,76±22,17pg/ml dan setelah diberikan terapi standar (antibiotik) hari kelima adalah 18,33±15,19pg/ml. Terdapat penurunan kadar IL-10 pada hari kelima dibandingkan hari ke nol pada kelompok tanpa perlakuan meskipun melalui uji Wilcoxon tidak didapatkan perbedaan bermakna secara statistik antara kadar IL-10 ( $P=0,852$ ). Kadar IL-10 kelompok perlakuan (terapi konvensional dan rehabilitasi medik) hari ke nol adalah 27,38±43,45 pg/ml dan setelah mendapat rehabilitasi paru selama 5 hari dan setelah diberikan

terapi standar (antibiotik) adalah  $13,74 \pm 11,05$  pg/ml. Terdapat penurunan kadar IL-10 pada hari kelima dibandingkan hari ke nol meskipun melalui uji Wilcoxon tidak didapatkan perbedaan bermakna kadar IL-10 pada hari ke nol dan ke lima pada kelompok intervensi ( $P=0,135$ ).

Kadar IL-10 hari ke-5 kelompok perlakuan adalah  $18,32 \pm 15,19$  pg/ml sedangkan kelompok tanpa perlakuan adalah  $13,74 \pm 11,05$  pg/ml. Dapat disimpulkan bahwa kadar IL-10 pada hari kelima lebih rendah pada kelompok perlakuan dibandingkan penurunan pada kelompok tanpa perlakuan meskipun melalui uji Mann-Whitney tidak didapatkan perbedaan bermakna kadar IL-10 hari ke-5 kelompok tanpa perlakuan dan perlakuan ( $P=0,779$ ). Berdasarkan data penelitian didapatkan selisih IL-10 hari nol antara kelompok tanpa perlakuan dan perlakuan tidak terlalu besar maka dilakukan uji beda untuk menentukan perbedaan tersebut bermakna secara statistik. Rata-rata kadar IL-10 pada hari ke nol kelompok perlakuan adalah  $27,34 \pm 43,45$  pg/ml sedangkan kelompok tanpa perlakuan  $20,76 \pm 22,17$  pg/ml. Data tersebut kemudian dianalisis melalui uji Mann-Whitney didapatkan nilai  $P=0,779$  sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan bermakna kadar IL-10 hari ke nol kelompok tanpa perlakuan dan perlakuan.

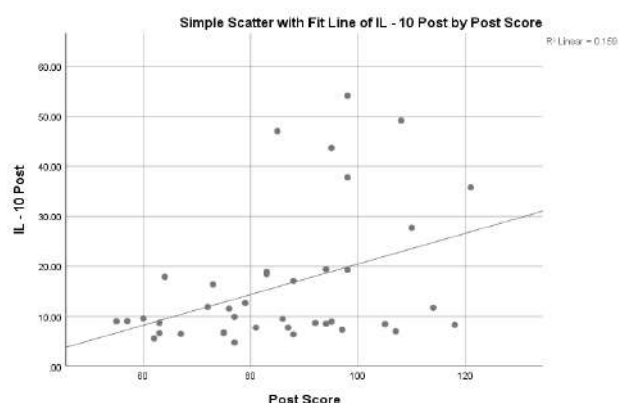
Pada penelitian ini juga didapatkan nilai median kadar IL-10 hari nol kelompok tanpa perlakuan sebesar 9,27 pg/ml sedangkan kelompok perlakuan lebih tinggi dengan nilai median 13,70 pg/ml. Nilai median kadar IL-10 hari kelima pada kelompok tanpa perlakuan adalah 10,29 pg/ml sedangkan kelompok perlakuan lebih rendah dengan nilai median 9,49 pg/ml. Terdapat nilai median kadar IL-10 lebih rendah pada kelompok tanpa perlakuan hari nol walaupun setelah diuji dengan analisis statistik tidak bermakna ( $P=0,852$ ) sedangkan pada kelompok perlakuan hari kelima didapatkan nilai median kadar IL-10 lebih rendah walaupun setelah diuji dengan analisa statistik tidak bermakna ( $P=0,135$ ). Data analisis kadar IL-10 pada hari ke nol dan kelima pada kelompok tanpa perlakuan dan dengan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Kadar IL-10 pada Hari Nol dan Hari Kelima Kelompok Tanpa Perlakuan dan Kelompok Perlakuan

Kadar IL-10	Kelompok Tanpa perlakuan	Kelompok Perlakuan
Hari Nol		
Rerata (+/- SD)	20,76 $\pm$ 22,17 pg/ml	27,34 $\pm$ 43,45 pg/ml
Median	9,27 pg/ml	13,70 pg/ml
Hari ke 5		
Rerata (+/- SD)	18,32 $\pm$ 15,19 pg/ml	13,74 $\pm$ 11,05 pg/ml
Median	10,29 pg/ml	9,49 pg/ml
Hasil Uji Wilcoxon	p=0,852	p=0,135
Hasil Uji Mann-Whitney	Hari ke-5 : p=0,779	

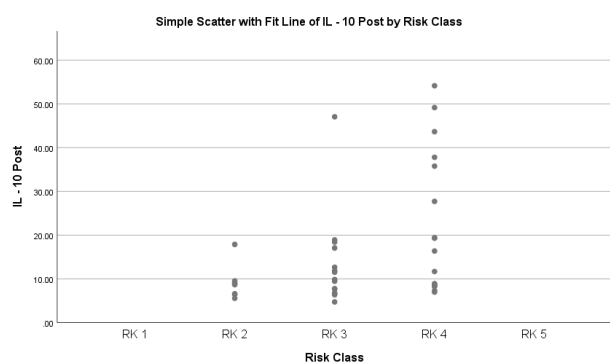
Rata-rata selisih IL-10 pada kelompok tanpa perlakuan adalah  $-2,43 \pm 21,69$  sedangkan kelompok perlakuan adalah  $-13,60 \pm 43,43$ . Setelah dilakukan uji Shapiro-Wilk didapatkan bahwa kedua data tidak berdistribusi normal sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Mann-Whitney dan didapatkan nilai  $P=0,242$ . Berdasarkan hasil analisis statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara selisih interleukin kelompok perlakuan dan tanpa perlakuan yang dapat disebabkan karena data *outlier* belum dieksklusi dan tidak semua pasien memiliki interleukin yang turun.

Hubungan antara IL-10 dan derajat keparahan penyakit pada penelitian ini dilakukan uji korelasi antara IL-10 dan *score port*. Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk didapatkan data IL-10 tidak berdistribusi normal. Pada uji korelasi Spearman didapatkan nilai  $P=0,028$  dan  $r=0,348$  sehingga dapat disimpulkan IL-10 memiliki korelasi positif dengan keparahan penyakit yang bermakna secara statistik. Hasil analisis korelasi antara *score port* dan IL-10 dalam bentuk *scatter plot* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Scatter Plot Korelasi Port Score dan IL-10

Penelitian ini juga menilai hubungan antara IL-10 dengan *risk class* pasien pneumonia dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk didapatkan data IL-10 maupun data *risk class* tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji korelasi Spearman. Berdasarkan uji Spearman didapatkan nilai  $P=0,021$  dengan koefisien korelasi  $r=0,363$  sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan IL-10 berkorelasi positif lemah dengan derajat keparahan penyakit. Korelasi antara *risk class* dan IL-10 dalam bentuk *scatter plot* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Scatter Plot Korelasi Risk Class dan IL-10

Pada penelitian ini juga dilakukan penghitungan nilai IL-10 pada setiap *risk class* dan didapatkan pasien dengan pneumonia *risk class* 2 memiliki rata-rata IL-10 senilai  $9,06\pm3,84$ , *risk class* 3 memiliki rata-rata IL-10  $13,11\pm10,39$ , *risk class* 4  $21,88\pm16,22$ . Rata-rata IL-10 setiap *risk class* tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan uji Shapiro-Wilk didapatkan nilai interleukin tidak berdistribusi normal pada semua kelompok sehingga dilakukan uji Kruskal-Wallis dan didapatkan nilai  $p=0,076$ . Berdasarkan hasil analisis statistik tersebut dapat disimpulkan tidak ada perbedaan bermakna antara interleukin pada *risk class* yang berbeda secara statistik yang dapat disebabkan oleh data *outlier* belum dieksklusi pada penelitian ini. Perbandingan nilai IL-10 pada *risk class* berbeda dan kebermaknaan secara statistik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai IL-10 pada Risk Class Berbeda

Risk class	IL-10	p
2	$9,06\pm3,84$	0,076
3	$13,11\pm10,39$	
4	$21,88\pm16,22$	

Pada kelompok tanpa perlakuan didapatkan nilai APE hari ke nol adalah  $124,5\pm44,77$  L/menit dan meningkat pada hari kelima  $158\pm54,25$  L/menit setelah mendapat terapi konvensional. Analisis statistik dengan menggunakan uji T berpasangan didapatkan nilai  $P<0,001$  sehingga disimpulkan bahwa terapi konvensional selama 5 hari dapat meningkatkan nilai APE secara bermakna. Pada kelompok perlakuan didapatkan nilai APE hari ke nol adalah  $139,5\pm48,9$  L/menit dan meningkat pada hari ke-5  $185,0\pm65,49$  L/menit setelah terapi rehabilitasi paru. Analisis statistik dengan menggunakan uji T berpasangan didapatkan nilai  $P<0,001$  sehingga disimpulkan bahwa terapi konvensional dan rehabilitasi paru selama 5 hari dapat meningkatkan nilai APE secara bermakna. Nilai rata-rata APE pada hari ke-5 kelompok perlakuan yaitu  $185\pm65,49$  L/menit lebih tinggi dibandingkan kelompok tanpa perlakuan  $158\pm54,25$  L/menit. Melalui uji T berpasangan didapatkan nilai  $P=0,164$ , secara statistik tidak bermakna.

Pada penelitian ini didapatkan nilai median hari ke nol kelompok tanpa perlakuan 120 L/menit sedangkan kelompok perlakuan lebih tinggi dengan nilai median 140 L/menit. Nilai median hari kelima kelompok tanpa perlakuan 145 L/menit sedangkan pada kelompok perlakuan lebih tinggi 175 L/menit. Pada penelitian ini didapatkan nilai median APE lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan tanpa perlakuan dan bermakna secara statistik ( $P<0,001$ ). Analisis nilai APE pada hari ke nol dan kelima kelompok perlakuan dan tanpa perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Nilai APE pada Hari Nol dan Hari Kelima Kelompok Tanpa Perlakuan dan Kelompok Perlakuan

APE	Kelompok Tanpa Perlakuan	Kelompok Perlakuan
Hari Nol		
Rerata (+/- SD)	$124,5\pm44,77$ L/menit	$139,5\pm48,9$ L/menit
Median	120 L/menit	140 L/menit
Hari ke 5		
Rerata (+/- SD)	$158\pm54,25$ L/menit	$185\pm65,49$ L/menit
Median	145 L/menit	175 L/menit
Hasil Uji T Berpasangan	$p<0,001$	$p<0,001$
Hasil Uji T Bebas	Hari ke-5 : $p=0,164$	

## PEMBAHASAN

Berdasarkan sejarah rehabilitasi paru terdiri dari kombinasi ekspirasi paksa (teknik *direct cough* atau *huff cough*), drainase postural, perkusi dan atau *shaking*. Rehabilitasi paru dapat meningkatkan pengeluaran lendir pasien dengan penyakit saluran pernafasan yang disertai tanda obyektif seperti retensi sekresi (ronki menetap, penurunan suara nafas) atau tanda subyektif dari kesulitan mengeluarkan dahak. Bagian terpenting dari rehabilitasi paru adalah batuk.<sup>4,5,6</sup> Rekomendasi *Infectious Diseases Society of America (IDSA)/American Thoracic Society (ATS)* pengobatan antibiotik harus dihentikan 48 jam setelah kondisi stabil yang berarti tidak lebih 5 hari pengobatan dan menentukan durasi pengobatan antibiotik berdasarkan respons klinis merupakan strategi lebih baik sehingga masa perawatan tidak lama. Perawatan lebih pendek juga menyebabkan resistensi antimikroba dan efek samping lebih sedikit, biaya lebih rendah dan peningkatan kepatuhan saat pengobatan.<sup>7</sup>

Dalam mengurangi durasi terapi antibiotik intravena terdapat tiga tahapan yaitu mobilisasi pasien lebih awal, penggunaan kriteria obyektif untuk beralih ke terapi antibiotik oral dan penggunaan kriteria yang telah ditentukan untuk memutuskan keluar dari rumah sakit. Pasien beralih dari intravena (IV) menjadi oral ketika mengalami perbaikan klinis dan memenuhi kriteria obyektif berikut seperti sudah mampu mendapatkan asupan oral, tanda vital stabil (suhu  $\leq 37,8^{\circ}\text{C}$ , laju pernapasan  $\leq 24$  napas/menit, tekanan darah sistolik  $\geq 90$  mmHg tanpa vasopresor selama 8 jam). Rehabilitasi paru merupakan intervensi yang banyak digunakan pada pasien dengan penyakit saluran napas.<sup>7,8</sup>

Rata-rata durasi antibiotik disulih dari injeksi menjadi oral pada penelitian ini dihitung dalam satuan hari dengan rata-rata waktu pergantian antibiotik pada kelompok pasien dirawat konvensional adalah 7,26 hari sedangkan kelompok yang mendapatkan terapi rehabilitasi paru memiliki masa pergantian antibiotik lebih singkat 5,05 hari dengan waktu tersingkat 4 hari serta terlama 6 hari.

Pada penelitian ini pasien yang mendapatkan rehabilitasi paru durasi sulih antibiotik menjadi lebih cepat. Rehabilitasi paru membantu mengeluarkan dan mengurangi retensi sekresi di saluran napas yang bertujuan untuk meningkatkan pembersihan lendir, mengurangi risiko infeksi paru, memperlambat penurunan fungsi paru dan meningkatkan kualitas hidup.<sup>4</sup>

Nilai rata-rata kadar IL-10 pada kelompok tanpa perlakuan (terapi konvensional) sebelum diberikan terapi adalah 20,76 pg/ml dan setelah terapi 18,33 pg/ml. Analisis statistik dengan uji Wilcoxon didapatkan tidak ada perbedaan antara kadar IL-10 sebelum dan setelah terapi ( $P=0,852$ ). Kadar IL-10 pada kelompok yang mendapatkan terapi rehabilitasi paru sebelum perlakuan adalah 27,38 pg/ml dan setelah perlakuan adalah 13,74 pg/ml. Analisis statistik melalui uji Wilcoxon tidak didapatkan perbedaan bermakna antara kadar IL-10 sebelum dan setelah rehabilitasi paru ( $P=0,135$ ). Analisis statistik melalui uji Mann Whitney tidak didapatkan perbedaan bermakna antara kadar IL-10 hari 5 antara kelompok tanpa perlakuan dan rehabilitasi paru ( $P=0,779$ ).

Penelitian Zobel dkk mendapatkan hasil bahwa IL-10 merupakan penanda pneumonia komunitas berat dan sebagai karakteristik klinis akut dari kondisi keparahan pasien.<sup>9</sup> Glynn dkk menemukan bahwa kadar IL-10 pasien pneumonia komunitas lebih tinggi pada pasien yang memenuhi kriteria *systemic inflammatory responses syndrome (SIRS)* dibanding pasien tidak SIRS.<sup>10</sup> Glynn dkk juga menemukan kadar IL-10 berhubungan dengan derajat berat pasien saat awal rawat inap.<sup>10</sup> Antunes dkk menyatakan bahwa peningkatan kadar dan peran IL-10 dalam serum berhubungan dengan hasil buruk pada pasien pneumonia komunitas dengan *Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS)* pada kondisi sepsis.<sup>11</sup> Calbo menemukan pada satu-satunya subyek meninggal (72 jam setelah inklusi penelitian) bahwa terdapat peningkatan bermakna IL-10 dengan waktu.<sup>12</sup> Kadar IL-10 yang tinggi dapat dipengaruhi dari mikroorganisme penyebab seperti virus.<sup>13</sup>

Kadar IL-10 dapat mengaktifkan limfosit pembunuh alami dan meningkatkan jumlah antigen tersedia untuk menstimulus sistem kekebalan tubuh.<sup>14</sup> Kadar IL-10 juga dapat menghambat sintesis sitokin proinflamasi dan menekan presentasi antigen dan waktu paruh serum normal dalam waktu beberapa jam.<sup>8,15</sup> Ryerson menyatakan bahwa terapi rehabilitasi paru merupakan bagian penting manajemen pasien penyakit pernapasan dan berperan aktif meningkatkan fungsi paru dan imunitas. Liu. W dkk juga menyatakan bahwa pasien yang menerima terapi rehabilitasi terjadi pemulihan lebih lanjut serta untuk meningkatkan imunitas.<sup>15,19</sup>

Eksresi IL-10 berhubungan dengan sitokin proinflamasi. Kadar IL-10 secara *in vitro* akan menghambat pematangan *Antigen Presenting Cell* (APC) dan menurunkan respon seluler sel efektor imun adaptif. Peningkatan kadar IL-10 diimbangi penghambatan pelepasan Monosit Inflamasi Protein-1 protein inflamasi (MIP-1a), MIP-1b dan *Monocyte Chemotactic Protein-1* (MCP-1), *Tumour Necrosis Factor-a* (TNF-a), IL-1b, IL-6 dan IL-8 dan fungsi sel-T.<sup>14</sup>

Proses inflamasi yang berhenti dan sistem imun kembali menjadi homeostasis muncul setelah kontrol infeksi dan dimediasi oleh sitokin anti-inflamasi seperti IL-10<sup>31</sup>. IL-10 diproduksi oleh CD4<sup>+</sup> T2-cell, monosit dan sel B sebagai upaya respons imun mengendalikan inflamasi. Kadar IL-10 meningkat bermakna pada kondisi sepsis<sup>32</sup>. Pada penelitian ini nilai dasar kadar IL-10 yang didapatkan berbeda pada kedua kelompok. Pada kelompok perlakuan terdapat nilai kadar IL-10 hari ke nol lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan. Kadar IL-10 merupakan suatu penanda hayati inflamasi yang berhubungan dengan derajat berat pneumonia. Nilai PSI memberikan gambaran derajat berat pneumonia tetapi dalam penelitian ini didapatkan rerata kadar IL-10 hari ke nol lebih tinggi pada perlakuan. Setelah dilakukan analisis didapatkan selisih kadar IL-10 hari ke-nol antara perlakuan dan tanpa perlakuan tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik artinya hasil nilai dasar kadar IL-10 yang berbeda bisa dikarenakan simpang baku yang lebar antara pasien.

Otot yang membantu pernafasan dibagi menjadi otot inspirasi terdiri dari diafragma dan intercostalis eksterna sebagai otot utama dan sternokleidomastoideus sebagai tambahan. Otot rektus transversus dan oblik. Pelatihan kekuatan otot pernafasan/*Respiratory Muscle Strength Training* (RMST) membantu peningkatan kapasitas otot inspirasi dan ekspirasi terutama otot yang membantu pernafasan akan meningkatkan kekuatan dan *endurance* otot diafragma, menurunkan hiperinflasi paru sehingga menurunkan sesak nafas serta meningkatkan penghematan penggunaan otot pernafasan yang mengakibatkan penggunaan oksigen menurun dan toleransi latihan meningkat. McCarthy dkk menyatakan bahwa terapi rehabilitasi paru dapat memperbaiki dispneu dan meningkatkan fungsi motorik pasien secara efektif.<sup>20</sup>

Pada penelitian ini kelompok tanpa perlakuan didapatkan nilai APE hari ke nol adalah 124.5 L/menit dan meningkat pada hari kelima menjadi 158.0 L/menit setelah mendapat terapi konvensional, begitu juga pada perlakuan didapatkan nilai APE hari ke nol adalah 139.5 L/menit dan meningkat pada hari kelima menjadi 185.0 L/menit setelah terapi konvensional dan dilakukan rehabilitasi paru. Cecily dkk didapatkan hasil terdapat penurunan bermakna dispneu, peningkatan fungsi paru dan kualitas hidup pasien PPOK setelah latihan rehabilitasi paru. Dapat disimpulkan latihan pernapasan dalam adalah metode efektif dan ekonomis meningkatkan kapasitas fisis dan kesejahteraan umum pasien PPOK.

Liu dkk juga menyatakan bahwa rehabilitasi paru dapat memperbaiki sesak nafas dan meningkatkan fungsi motorik pasien secara efektif.<sup>19</sup> Peningkatan kapasitas latihan sangat penting untuk pemulihan lebih lanjut pasien, serta untuk peningkatan imunitas. Hasil penelitian Liu sebagian berbeda dari McCarthy dkk. yang tidak menemukan bahwa terapi rehabilitasi paru dapat meningkatkan Volume Ekspirasi Paksa detik pertama (VEP<sub>1</sub>) yang mungkin disebabkan oleh objek penelitian berbeda, indeks gas darah pasien dengan pneumonia berat dievaluasi dalam penelitian ini dan didapatkan bahwa terapi rehabilitasi paru memiliki efek

peningkatan luar biasa pada tekanan parsial oksigen ( $\text{PaO}_2$ ), tekanan parsial karbondioksida ( $\text{PaCO}_2$ ) dan saturasi oksigen ( $\text{SaO}_2$ ) pasien.<sup>20</sup>

Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa rehabilitasi paru dapat meningkatkan indeks gas darah secara efektif pada pasien pneumonia, dengan penyakit paru obstruktif kronis bahkan kanker paru sel non-kecil.<sup>21,22,23</sup> Semua penelitian tersebut telah membuktikan terapi rehabilitasi paru memiliki efek perbaikan pemulihan fungsi paru, meningkatkan fungsi paru serta indeks gas darah fungsi paru dan bermanfaat untuk kapasitas pertukaran antara oksigen dan karbondioksida dalam tubuh pasien.<sup>19</sup> McCarthy dkk menyatakan bahwa terapi rehabilitasi paru dapat memperbaiki dispneu dan meningkatkan fungsi motorik pasien secara efektif.<sup>20</sup>

Pada kedua kelompok penelitian didapatkan perbedaan karakteristik sosiodemografi didapatkan usia pasien laki-laki lebih dominan yang bisa disebabkan karena laki-laki lebih sering beraktivitas di luar rumah dan cenderung mengkonsumsi rokok memicu terjadi infeksi saluran napas. Secara biologis sistem pertahanan tubuh laki-laki dan perempuan berbeda. Organ paru pada perempuan memiliki daya hambat aliran udara lebih rendah dan daya hantar aliran udara lebih tinggi sehingga sirkulasi udara dalam pernafasan lebih lancar dan terlindung dari infeksi patogen.<sup>34</sup>

Pada nilai APE kelompok perlakuan didapatkan peningkatan tidak terlalu berbeda bermakna dari kelompok tanpa perlakuan yang dapat dipengaruhi dari faktor komorbid dasar setiap kelompok. Pada kelompok perlakuan didapatkan komorbid PPOK yang merupakan penyakit paru kronis ditandai dengan hambatan aliran udara di saluran nafas tidak sepenuhnya reversibel, progresif dan berhubungan dengan respons inflamasi abnormal terhadap partikel dan gas berbahaya sehingga terjadi peningkatan beban kerja pernafasan yang akan menimbulkan sesak nafas dan penurunan kualitas hidup.<sup>35</sup>

Pada penelitian ini didapatkan perbaikan klinis lebih cepat pada pasien kelompok perlakuan dengan komorbid PPOK dan terdapat durasi sulih antibiotik

lebih cepat dibandingkan kelompok tanpa perlakuan yang didapatkan komorbid tumor paru yang dapat disebabkan pada PPOK terjadi obstruksi dan hambatan aliran udara kronis dengan dilakukan rehabilitasi paru berupa latihan *breathing exercise* dapat mempercepat perbaikan klinis pasien, penurunan dispneu, penurunan konsumsi oksigen napas, memperbaiki ventilasi saluran pernafasan dan meningkatkan kemampuan kerja otot napas sehingga akan mengurangi spasme otot napas, membersihkan jalan napas dan melegakan saluran napas. Rehabilitasi paru bermanfaat terhadap peningkatan kapasitas fungsional dan kualitas hidup pasien PPOK.<sup>36</sup>

Cecily dkk terdapat hubungan antara kualitas hidup dengan pekerjaan, kebiasaan merokok, durasi penyakit pada pasien PPOK yang menjalani rehabilitasi medis. Hasil penelitian menyatakan bahwa setelah menjalani latihan pernafasan ada peningkatan bermakna ( $P < 0,001$ ) dalam parameter fungsional paru. Mean APE 156,49 dengan Standar Deviasi (SD) 63,4 pada kelompok perlakuan sebelum rehabilitasi paru dan setelah rehabilitasi paru mean 207,39 dengan SD=76,8 dan pada kelompok tanpa perlakuan APE mean 164,23 dengan SD 91,7.<sup>24</sup> Hasil ini sama dengan penelitian Holland AE pada latihan pernafasan pasien PPOK.<sup>25</sup> Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa terdapat penurunan bermakna dalam tingkat dispneu dan peningkatan kualitas hidup pasien PPOK setelah menjalani latihan pernafasan. Terapi rehabilitasi paru merupakan bagian penting dari manajemen pasien penyakit pernafasan dan memainkan peran aktif dalam meningkatkan fungsi dan kekebalan paru pasien. Hasil penelitian ini juga menyatakan terapi rehabilitasi paru efektif meningkatkan MMEF dan PEF dan meningkatkan Kapasitas Vital (KV) dan  $\text{FEV}_1$  pasien sehingga memperbaiki fungsi ventilasi dan pertukaran gas paru.<sup>26</sup>

Beberapa penelitian telah melaporkan kekuatan dan daya tahan otot inspirasi dapat meningkat dengan pelatihan khusus sedangkan beberapa penelitian lain belum menemukan perubahan bermakna fungsi otot inspirasi.<sup>27,28</sup>

Perbedaan dalam penelitian mengenai efek pelatihan inspirasi dapat dikaitkan dengan perbedaan baik besar atau durasi pemuatan otot inspirasi sehingga pelatihan otot inspirasi spesifik telah ditemukan mampu meningkatkan fungsi otot inspirasi ketika intensitas dipantau dan melebihi 20% dari P<sub>Imax</sub>.<sup>29</sup>

Ramirez dkk menyimpulkan terdapat tiga konsep utama yang berperan pada reabilitasi yaitu pertama respons otot. Penelitian menyatakan terjadi peningkatan kapasitas otot interkostal eksternal pasien PPOK setelah periode pelatihan jangka pendek.<sup>29</sup> Hasil yang sama juga ditemukan pada otot perifer pasien dengan PPOK setelah pelatihan otot umum ditunjukkan dalam kelompok otot inspirasi dari pasien dengan obstruksi aliran udara parah. Kedua terjadi perubahan fungsional dan struktural yang memungkinkan kita untuk berhipotesis bahwa peningkatan daya tahan dan kekuatan otot inspirasi setelah pelatihan khusus dapat dikaitkan dengan perubahan isoform dari MyHC (sebagaimana didapatkan oleh peningkatan serat yang mengekspresikan MyHC-I) dan peningkatan ukuran serat (terutama dalam serat tipe II). Faktor lain seperti adaptasi terhadap pembebanan inspirasi tambahan (misalnya terjadi penurunan dispneu), pembelajaran manuver spesifik, atau bahkan efek plasebo dapat berpartisipasi dalam meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot inspirasi. Ketiga spesifisitas ditemukan bahwa pelatihan otot inspirasi memiliki efek fungsional dan struktural spesifik hanya pada otot terlatih. Fakta tersebut mendukung kesimpulan bahwa pelatihan inspirasi hanya memiliki efek spesifik pada otot terlatih dan memungkinkan untuk berhipotesis bahwa adaptasi struktural hanya terjadi pada otot inspirasi. Diafragma adalah yang paling penting dari otot inspirasi.<sup>29</sup>

## KESIMPULAN

Rehabilitasi paru dapat mempercepat durasi sulih antibiotik pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Penurunan Kadar IL-10 hari ke-5 dibandingkan hari ke nol kedua kelompok penelitian

pada pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif RSUD Dr. Saiful Anwar Malang tidak bermakna secara statistik ( $P>0,05$ ) dengan penurunan kadar IL-10 pada kelompok dengan rehabilitasi paru lebih besar.

Pada Penelitian ini didapatkan penurunan kadar IL-10 hari ke-5 kelompok rehabilitasi paru dibandingkan tanpa dilakukan rehabilitasi paru tetapi tidak bermakna secara statistik ( $P>0,05$ ).

Peningkatan APE hari kelima pada kedua kelompok pasien pneumonia komunitas rawat inap ruang non intensif di RSUD Saiful Anwar Malang pada kelompok rehabilitasi paru maupun tanpa perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soedarsono. *Pneumonia*. In: Wibisono MJ, Winariani, Hariadi S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Paru. 2013. Surabaya: Departemen Ilmu Penyakit Paru FK Unair, Surabaya; 2013.p.153-74.
2. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. *Pneumonia Komunitas: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2018.p.3-35.
3. Iyer SS, Cheng G. Role of interleukin 10 transcriptional regulation in inflammation and autoimmune disease. *CritRev Immunol*. 2012;32(1):23-63.
4. Van der Schans CP. Conventional chest physical therapy for obstructive lung disease. *Respir Care*. 2007;52(9):1198-206.
5. Chawla S, Narwal R, Rawat J. Comparison of inspiratory muscle training and rib raising technique in pulmonary diseases subjects. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2013;7(2):145.
6. Stoller JK. Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. *Ann. Am. Thorac. Soc*. 2015 Aug;12(8):1257-8.
7. Uranga A, España PP, Bilbao A, Quintana JM, Arriaga I, Intxausti M, et al. Duration of antibiotic treatment in community-acquired pneumonia: a

- multicenter randomized clinical trial. *JAMA intern Med.* 2016;176(9):1257-65.
8. Carratalà J, Garcia-Vidal C, Ortega L, Fernández-Sabé N, Clemente M, Albero G, et al. Effect of a 3-step critical pathway to reduce duration of intravenous antibiotic therapy and length of stay in community-acquired pneumonia: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2012 ;172(12):922-8.
9. Zobel K, Martus P, Pletz MW, Ewig S, Prediger M, Welte T, et al. Interleukin 6, lipopolysaccharide-binding protein and interleukin 10 in the prediction of risk and etiologic patterns in patients with community-acquired pneumonia: results from the German competence network CAPNETZ. *BMC Pulm Med.* 2012;12(1):1-10.
10. Glynn P, Coakley R, Kilgallen I, Murphy N, O'Neill S. Circulating interleukin 6 and interleukin 10 in community acquired pneumonia. *Thorax.* 1999;54(1):51-5.
11. Antunes G, Evans SA, Lordan JL, Frew AJ. Systemic cytokine levels in community-acquired pneumonia and their association with disease severity. *Eur Respir J.* 200;20(4):990-5.
12. Calbo E, Alsina M, Rodríguez-Carballeira M, Lite J, Garau J. Systemic expression of cytokine production in patients with severe pneumococcal pneumonia: Effects of treatment with a  $\beta$ -lactam versus a fluoroquinolone. *Antimicrob Agents Chemother.* 2008;52(7):2395-402.
13. Menendez R, Reyes S, Martínez R, Sahuquillo-Arce JM, Marcos MA, Filella X, et al. Cytokine systemic pattern and causal microorganism in community acquired pneumonia. *D25 Community Acquired Pneumonia: controversies in management Am J Resp Crit Care.* 2010;181:A5480.
14. Mocellin S, Panelli MC, Wang E, Nagorsen D, Marincola FM. The dual role of IL-10. *Trends immunol.* 2003;24(1):36-43.
15. Ryerson CJ, Cayou C, Topp F, Hilling L, Camp PG, Wilcox PG, et al. Pulmonary rehabilitation improves long-term outcomes in interstitial lung disease: a prospective cohort study. *Respir Med.* 2014;108(1):203-10.
16. Tanaka T, Narazaki M, Kishimoto T. IL-6 in inflammation, immunity, and disease. *CSH Perspect Biol.* 2014;6(10):1-17.
17. Mat-Nor MB, Ralib AM, Abdulah NZ, Pickering JW. The diagnostic ability of procalcitonin and interleukin-6 to differentiate infectious from noninfectious systemic inflammatory response syndrome and to predict mortality. *J Crit Care.* 2016;33:245-51.
18. Boomer JS, Green JM, Hotchkiss RS. The changing immune system in sepsis: is individualized immuno-modulatory therapy the answer?. *Virulence.* 2014;5(1):45-56.
19. Liu W, Mu X, Wang X, Zhang P, Zhao L, Li Q. Effects of comprehensive pulmonary rehabilitation therapy on pulmonary functions and blood gas indexes of patients with severe pneumonia. *Exp and Ther Med.* 2018;16(3):1953-7.
20. McCarthy C, Brennan JR, Brown L, Donaghy D, Jones P, Whelan R, et al. Use of a care bundle in the emergency department for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:605-11.
21. Huppmann P, Szczepanski B, Boensch M, Winterkamp S, Schönheit-Kenn U, Neurohr C, et al. Effects of inpatient pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease. *Eur Respir J.* 2013;42(2):444-53.
22. Struik FM, Lacasse Y, Goldstein RS, Kerstjens HA, Wijkstra PJ. Nocturnal noninvasive positive pressure ventilation in stable COPD: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Respir Med.* 2014;108(2):329-37.
23. Tokarski S, Tokarska K, Schwarz E, Obrebska A, Mejer A, Kowalski J. Blood gas analysis, blood saturation and chosen parameters of spirometric examination in NSCLC patients undergoing chemotherapy and pulmonary rehabilitation. *Pol Merkur Lekarski.* 2014;36(214):249-53.
24. Cecily HSJ, Alotaibi AA. Effectiveness of breathing exercises on pulmonary function

- parameters and quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Health Sci Res.* 2013;3(11):80-5.
25. Holland AE, Hill CJ, Jones AY, McDonald CF. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease: review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012(10):1-90.
  26. Spruit MA, Pitta F, Garvey C, ZuWallack RL, Roberts CM, Collins EG, et al. Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *Eur Respir J.* 2014;43(5):1326-37.
  27. Paltiel W, Rasmi M, Noa BY, Avi D, Margalit W. The cumulative effect of long-acting bronchodilators, exercise, and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with advanced COPD: clinical investigations. *Chest.* 2000;118(3):672-8.
  28. Guyatt G, Keller J, Singer J, Halcrow S, Newhouse M. Controlled trial of respiratory muscle training in chronic airflow limitation. *Thorax.* 1992;47(8):598-602.
  29. Ramírez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Güell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S, Sangenis M, Broquetas JM, Casan P, Gea J. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Res Crit Care Med.* 2002;166(11):1491-7.
  30. Bakhtiar A, Tantri RIE. Faal paru dinamis. *J Respir.* 2017;3(3):57-64.
  31. Tsirigotis P, Chondropoulos S, Gkirkas K, Meletiadiis J, Dimopoulou I. Balanced control of both hyper and hypo-inflammatory phases as a new treatment paradigm in sepsis. *J Thorac Dis.* 2016;8(5):312-6.
  32. Biron BM, Ayala A, Lomas-Neira JL. Biomarker for sepsis: what is and what might be. *Biomark Insights.* 2015;10(S4):7-17.
  33. Celli BR, Zuwallack RL. Pulmonary rehabilitation. In: Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, editors. *Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine.* 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2016.p.485-96.
  34. Uekert SJ, Akan G, Evans M.D, Li Z, Roberg K, Tisler C, et al. Sex-related differences in immune development and the expression of atopy in early childhood. *J Allergy Clin Immunol.* 2006;118(6):1375-81.
  35. Khotimah, S. Latihan endurance meningkatkan kualitas hidup lebih baik dari pada latihan pernafasan pada pasien PPOK di BP4 Yogyakarta. *Sport and Fitness Journal.* 2013;1(1):20-32.
  36. Basuki N, Setiawan. Peningkatan kemampuan fungsional penderita PPOM melalui program rehabilitasi paru di rumah sakit dan di rumah. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan.* 2014;3(1):57-63.