

JURNAL

# RESPIROLOGI

INDONESIA

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



Profil Kadar Adenosin Deaminase (ADA) pada Pasien Tuberkulosis Paru Aktif

Karakteristik Klinis Pasien COVID-19 di Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar, Malang

Gambaran Fungsi Paru dan Kadar *Fractional-Exhaled Nitric Oxide* (FeNO) pada Pasien Asma Rawat Jalan: Suatu Studi Pendahuluan

Kesesuaian Pemeriksaan *Tuberculin Skin Test* dan T-SPOT.TB serta Sensitivitas dan Spesifisitas T-SPOT.TB dalam Mendeteksi Infeksi Tuberkulosis Laten pada Pasien Hemodialisis

Perbedaan Kadar Serum Interleukin-6 pada Pasien Kanker Paru dan Orang Sehat di Medan

Hubungan Masa Kerja terhadap Faal Paru dan Hasil Foto Toraks pada Pekerja Industri Keramik Perusahaan X, Mabar Medan

Perbandingan Pengaruh Asap Rokok Kretek, Filter dan Biomass terhadap Fungsi Paru Pasien PPOK di Klinik Harum Melati Pringsewu Januari 2013-Januari 2020

Kejadian Pneumokoniosis Pekerja Tambang Batu Bara di PT. A Kota Sawahlunto dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi

Permasalahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pekerja

Peran Bronkoskopi Cryoablasi pada Tata Laksana Obstruksi Saluran Napas Sentral

# 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 Peringkat 2  
Sesuai Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/Kepala Badan  
Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia  
Nomor: 200/M/KPT/2020 Tanggal 23 Desember 2020

# JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

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

VOLUME 41, NOMOR 1, Januari 2021

---

## DAFTAR ISI

---

### Artikel Penelitian

- Profil Kadar Adenosin Deaminase (ADA) pada Pasien Tuberkulosis Paru Aktif  
*Sheila Gerhana Darmayanti, Soedarsono* 1
- Karakteristik Klinis Pasien COVID-19 di Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar, Malang  
*Magdalena, Yani Jane Sugiri, Rezki Tantular, Aditya Listyoko* 7
- Gambaran Fungsi Paru dan Kadar *Fractional-Exhaled Nitric Oxide* (FeNO) pada Pasien Asma Rawat Jalan: Suatu Studi Pendahuluan  
*Mulkan Azhary, Ratnawati, Budhi Antariksa* 15
- Kesesuaian Pemeriksaan *Tuberculin Skin Test* dan T-SPOT.TB serta Sensitivitas dan Spesifisitas T-SPOT.TB dalam Mendeteksi Infeksi Tuberkulosis Laten pada Pasien Hemodialisis  
*Astuti Setyawati, Reviono, Wachid Putranto* 19
- Perbedaan Kadar Serum Interleukin-6 pada Pasien Kanker Paru dan Orang Sehat di Medan  
*Dumasari Siagian, Noni Novisari Soeroso, Bintang YM Sinaga, Putri C Eyoer* 28
- Hubungan Masa Kerja terhadap Faal Paru dan Hasil Foto Toraks pada Pekerja Industri Keramik Perusahaan X, Mabar Medan  
*Marini Puspita Sari, Amira P Tarigan, Nuryunita Nainggolan, Putri C Eyoer, Agus Dwi Susanto, Erlangga Samoedro, Caecilia Marlina* 33
- Perbandingan Pengaruh Asap Rokok Kretek, Filter dan Biomass terhadap Fungsi Paru Pasien PPOK di Klinik Harum Melati Pringsewu Januari 2013-Januari 2020  
*Retno Ariza S Soemarwoto, Hetti Rusmini, Fransisca Sinaga, Agus Dwi Susanto, Arif Widiyantoro* 40
- Kejadian Pneumokoniosis Pekerja Tambang Batu Bara di PT. A Kota Sawahlunto dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi  
*Ulfahimayati, Deddy Herman, Masrul Basyar, Fenty Anggrainyi* 51
- ### Tinjauan Pustaka
- Permasalahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pekerja  
*Agus Dwi Susanto* 64
- Peran Bronkoskopi Cryoablasi pada Tata Laksana Obstruksi Saluran Napas Sentral  
*Dicky Soehardiman, Rahma Ayu Indahati, Mia Elhidsi* 74

# PERBANDINGAN PENGARUH ASAP ROKOK KRETEK, FILTER DAN BIOMASS TERHADAP FUNGSI PARU PASIEN PPOK DI KLINIK HARUM MELATI PRINGSEWU JANUARI 2013-JANUARI 2020

Retno Ariza S Soemarwoto<sup>1</sup> Hetti Rusmini<sup>2</sup> Fransisca Sinaga<sup>3</sup> Agus Dwi Susanto<sup>4</sup> Arif Widiyantoro<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, Lampung

<sup>2</sup> Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati, Lampung

<sup>3</sup> Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati, Lampung

<sup>4</sup> Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, RSUP Persahabatan, Jakarta

<sup>5</sup> Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati, Lampung

## Abstrak

**Latar belakang:** Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah penyakit umum ditandai dengan gejala pernapasan dan keterbatasan aliran udara yang berhubungan dengan saluran napas dan/atau kelainan alveolar akibat pengaruh bermakna terhadap zat atau gas. Penyakit PPOK menjadi penyebab utama kematian dunia yang sebagian besar disebabkan oleh asap rokok dan biomass.

**Metode:** Jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif analitik pendekatan retrospektif. Sampel penelitian ini sebanyak 203 sampel pasien PPOK diambil dari rekam medis periode Januari 2013-Januari 2020 di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung dengan teknik total sampling menggunakan uji statistik Analisis Varians (ANOVA).

**Hasil:** Karakteristik berdasarkan jenis pajanan asap PPOK yaitu perokok kretek 127 orang (62,6%), filter 3 orang (1,5%) dan pengguna biomass 73 orang (36,0%). Rerata fungsi paru pasien PPOK berdasarkan jenis pajanan asap yaitu perokok kretek 127 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru 55,03%, terendah 12,20% dan tertinggi 121,50%. Perokok filter 3 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru adalah 75,07%, terendah 67,00% dan tertinggi 81,41%. Pengguna biomass 73 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru adalah 56,91%, terendah 19,50% dan tertinggi 149,13%. Perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter, dan biomass terhadap fungsi paru pasien PPOK didapatkan nilai  $P=0,319$ .

**Kesimpulan:** Terdapat penurunan fungsi paru pada perokok kretek, filter dan pengguna biomass pada pasien PPOK namun tidak berbeda bermakna secara statistik. (*J Respir Indo. 2021; 41(1): 40-50*)

**Kata Kunci:** PPOK, rokok kretek, filter, biomass, fungsi paru

## COMPARISON BETWEEN THE EFFECT OF CLOVE, FILTER AND BIOMASS CIGARETTE SMOKE TO THE LUNG FUNCTION OF COPD PATIENTS AT HARUM MELATI PRINGSEWU CLINIC PERIOD JANUARY 2013-2020

### Abstract

**Background:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a common disease characterized by respiratory symptoms and limited air flow associated with the airways and/or alveolar abnormalities triggered by a significant effect on substances or gases. COPD is the leading of death cause in the world. COPD can be caused by cigarette smoke and biomass.

**Method:** This research is a quantitative method with descriptive analytic and retrospective approach. The samples were 203 COPD patients taken from medical records January 2013-January 2020 at Harum Melati Pringsewu Clinic Lampung Province with statistical test use Analysis Varians (ANOVA) technique.

**Results:** From the characteristics based on type of COPD smoke exposure were clove smokers 127 people (62.6%), filter smokers 3 people (1.5%) and biomass users 73 people (36.0%). The mean lung function COPD patients based on type of smoke exposure were 127 people with clove smokers with average lung function value 55.03%, the lowest value 12.20% and the highest 121.50%. Filter smokers of 3 people with average lung function value 75.07%, the lowest value was 67.00% and the highest 81.41%. Biomass users 73 people with average lung function value 56.91%, the lowest value 19.50% and the highest 149.13%. Comparison the effect clove cigarettes smoke, filter cigarettes and biomass on the pulmonary function of COPD patients obtained  $P=0.319$ .

**Conclusion:** There is a decrease lung function in clove smokers, filter smokers and biomass users in COPD patients but not statistically significant difference. (*J Respir Indo. 2021; 41(1): 40-50*)

**Keywords:** COPD, clove cigarettes, filter cigarettes, biomass, lung function

## PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) menjadi penyebab utama kematian dunia dan diprediksi sebagai peringkat 3 penyebab kematian tahun 2020. Lebih dari 3 juta orang meninggal karena PPOK pada tahun 2012, yaitu 6% dari semua kematian global. PPOK merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang penting karena dapat dicegah dan diobati. PPOK merupakan penyebab utama morbiditas kronis dan kematian di dunia. Banyak orang mengalami penyakit ini bertahun-tahun dan meninggal karena komplikasi akibat PPOK. Beban PPOK secara global akan meningkat dalam beberapa waktu mendatang karena faktor risiko PPOK dan penuaan.<sup>1</sup>

*World Health Organization* (WHO) melaporkan 600 juta penduduk mengalami PPOK dan 65 juta termasuk kategori sedang dan berat. Negara Asia Tenggara memiliki prevalens 6,3% dan di negara berpendapatan menengah, PPOK menjadi penyebab kematian ketiga. Prevalens PPOK di Indonesia menurut Riskesdas 2015 adalah 3,7% terdiri dari 4,2% laki-laki dan 3,3 % perempuan. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (Ditjen PPM & PL) 5 Rumah Sakit (RS) di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Lampung dan Sumatera Selatan menyatakan bahwa PPOK sebagai penyumbang angka kesakitan terbesar sebanyak 35% diikuti oleh asma 33%, kanker paru 30% dan lain-lain 2%.<sup>2</sup> Survei pendahuluan di Klinik Respirasi Harum Melati Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung mendapatkan data jumlah pasien PPOK pada bulan Januari-Desember 2017 sebanyak 349 orang dari total 1600 pasien penyakit paru. Sebagian besar pasien PPOK tersebut (225 orang/64,5%) berasal dari suku Jawa.<sup>3</sup>

PPOK merupakan penyakit yang kompleks melibatkan faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan paling penting adalah pajanan asap rokok. Tidak semua perokok akan menjadi PPOK, hanya 15-20% dari perokok yang akan memburuk menjadi PPOK.<sup>4</sup> Merokok merupakan faktor risiko utama PPOK diikuti polusi udara dalam ruangan terkait dengan pembakaran biomass juga

merupakan faktor risiko bermakna.<sup>5</sup> Penyakit PPOK disebabkan oleh asap biomass terutama di negara berkembang. Pajanan asap biomass juga menjadi perhatian di negara industri.<sup>6</sup> Asap biomass memiliki beberapa perbedaan dibandingkan dengan PPOK disebabkan oleh tembakau. Pasien dengan asap biomass memiliki penurunan lebih lambat dari volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP<sub>1</sub>) dan distribusi berbeda tiap fenotip.<sup>7</sup>

Hambatan kronik aliran napas menjadi ciri khas PPOK diakibatkan oleh gabungan penyakit saluran nafas kecil (bronkiolitis obstruktif) dan kerusakan parenkim (emfisema). Luas emfisema relatif bervariasi pada setiap pasien PPOK. Inflamasi kronik menyebabkan perubahan struktur dan penyempitan saluran nafas kecil. Kerusakan parenkim paru, juga disebabkan oleh proses inflamasi sehingga memicu hilangnya penghubung alveolar ke saluran nafas kecil dan menurunkan elastisitas rekoil paru. Perubahan tersebut mengakibatkan kemampuan saluran nafas untuk tetap terbuka selama ekspirasi berkurang. Hambatan aliran nafas paling baik diukur menggunakan spirometri. Spirometri merupakan alat yang dapat digunakan untuk uji fungsi paru.<sup>8</sup>

Rokok merupakan produk tembakau dengan tujuan dibakar, dihisap atau dihirup asapnya. Produk tembakau tersebut termasuk rokok kretek, putih, cerutu dan bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica* dan spesies lain atau sintesis yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan pada asapnya.<sup>9</sup> Rokok kretek (kretek *cigarette*) adalah rokok dengan bahan baku berupa daun tembakau dan cengkeh diberi saus sehingga didapatkan efek rasa dan aroma tertentu. Kandungan utama cengkeh adalah *eugenol* yang merupakan anestetik lokal mengakibatkan setiap hisapan rokok menjadi lebih berbahaya.<sup>10</sup> Rokok putih (*white cigarette*) atau di Indonesia dikenal sebagai rokok pabrikan merupakan jenis rokok paling banyak dikonsumsi di dunia. Rokok putih hanya berisi daun tembakau yang diberi saus untuk mendapatkan rasa dan aroma tertentu seperti mentol kemudian digulung menggunakan penggulung kertas dan diberi filter

(*cellulose acetat*).<sup>10</sup>

Perilaku merokok membunuh sekitar 6 juta orang per tahun dan lebih dari 5 juta orang meninggal akibat merokok aktif serta sekitar 600.000 orang meninggal terpajan asap rokok atau perokok pasif. Indonesia menjadi peringkat ke 3 jumlah perokok terbesar di dunia setelah Cina dan India.<sup>11</sup>

Provinsi Lampung memiliki jumlah perokok aktif yang merokok setiap hari sebesar 26,5% dan 4,8% kadang-kadang. Perokok pasif di Provinsi Lampung berjumlah 73,5%.<sup>2</sup> Pada penelitian potong lintang (*cross sectional*) 20 Sekolah Dasar di Bandar Lampung terdapat penurunan Arus Puncak Ekspirasi/*Peak Expiratory Flow Rate* (APE/PEFR) perokok aktif dan pasif dibandingkan kontrol serta saturasi oksigen pada perokok aktif anak-anak Sekolah Dasar lebih rendah dibandingkan kontrol. Penelitian ini melibatkan 666 murid berusia 10-13 tahun.<sup>3</sup>

Asap biomass merupakan faktor risiko obstruksi aliran udara dan PPOK terutama di negara berkembang.<sup>12</sup> Sekitar 50% bahan bakar dari biomass di dunia digunakan untuk memasak, cahaya, panas dan sering di tempat tinggal negara miskin. Karakteristik klinis dari PPOK berhubungan dengan pajanan biomass asap telah dijelaskan dengan baik pada penelitian sebelumnya. Ramirez-Venegas melaporkan pasien PPOK terkena asap biomass lebih sering pada perempuan dengan gejala sama, kapasitas latihan, kualitas hidup dan kebutuhan oksigen tambahan belum memiliki obstruksi aliran udara kurang parah dibandingkan perokok tembakau dengan PPOK.<sup>13</sup> Survei *Pneumobile Indonesia Lung Health* dengan mengukur fungsi paru menggunakan spirometer. Nilai Volume Ekspirasi Paksa detik pertama (VEP<sub>1</sub>) dan Kapasitas Vital Paksa (KVP) dinyatakan sebagai persentase dari nilai prediksi, menurut nilai spirometri standar penduduk Indonesia sehingga didapatkan hasil diagnosis obstruksi aliran udara berdasarkan titik potong tertentu perbandingan VEP<sub>1</sub>/KVP < 0,76 (nilai absolut) setelah bronkodilator dan VEP<sub>1</sub> < 80% prediksi.<sup>14</sup> Subjek laki-laki berusia lebih dari 50 tahun dengan VEP<sub>1</sub> pasca-bronkodilator/KVP < 76% diklasifikasikan memiliki obstruksi jalan napas.<sup>14</sup> Setelah diagnosis obstruksi

didapatkan maka selanjutnya, klasifikasi keterbatasan jalan napas serta keparahan PPOK dikategorikan berdasarkan *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD).<sup>1</sup>

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif analitik pendekatan retrospektif. Penelitian dilakukan pada Februari 2020 di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung. Populasi masyarakat Pringsewu yang memiliki faktor resiko tinggi terhadap penyakit paru seperti buruh tani serta merupakan pusat pembuatan genteng dan batu bata sehingga penelitian ini dipilih dilakukan di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung. Sampel penelitian diambil secara total sampling dengan jumlah responden keseluruhan 315 responden. Jumlah responden yang memenuhi kriteria inklusi 203 responden Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu perokok kretek, filter, pengguna biomass, pasien terdiagnosis PPOK dengan hasil spirometri, terdapat jumlah rata-rata rokok yang dihisap sehari (batang) dan lama merokok (tahun). Kriteria eksklusi penelitian ini adalah data rekam medis tidak lengkap, pasien penyakit obstruksi paru pasca tuberkulosis dan asma, Tuberkulosis (TBC) dan karsinoma paru.

## HASIL

Pada penelitian ini didapatkan bahwa sebagian besar jenis pajanan asap PPOK yaitu perokok kretek 127 orang (62,6%), filter 3 orang (1,5%) dan biomass 73 orang (36,0%). Selain itu, juga diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki 133 orang (65,5%) dan perempuan 70 orang (34,5%).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Pajanan Asap		
Rokok Kretek	127	62,6
Rokok Filter	3	1,5
Biomass	73	36
Total	203	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	133	65,5
Perempuan	70	34,5
Total	203	100

Tabel 2. Karakteristik Riwayat Merokok Responden

Riwayat Merokok Responden (PDPI, 2001)	Rokok Kretek		Rokok Filter	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Lama Merokok				
Lama (< 31 tahun)	41	32,3	1	33,3
Sangat Lama (> 31 tahun)	86	67,7	2	67,7
Total	127	100	3	100
Jumlah Batang				
Perokok Ringan (1-10 batang/hari)	10	7,9	0	0
Perokok Sedang (11-24 batang/hari)	95	74,8	3	100
Perokok Berat (>24 batang/hari)	22	17,3	0	0
Total	127	100	3	127
Indeks Brinkman				
Ringan (0-99)	6	4,7	0	0
Sedang (200-599)	62	48,8	0	0
Berat (>600)	59	46,5	3	100
Total	127	100	3	100

Pada Tabel 2 diketahui lama merokok pasien PPOK, yaitu perokok kretek dengan status lama sebanyak 41 orang (32,3%) dan status sangat lama sebanyak 86 orang (67,7%). Perokok filter dengan status lama sebanyak 1 orang (33,3%) dan status sangat lama sebanyak 2 orang (66,7%). Jumlah batang rokok pasien PPOK yaitu perokok kretek status ringan 10 orang (7,9%), status sedang 95 orang (74,8%), dan status berat 22 orang (17,3%). Perokok filter status sedang 3 orang (100%). Indeks Brinkman (IB) pasien PPOK yaitu perokok kretek IB ringan 6 orang (4,7%), IB sedang 62 orang (48,8%) dan IB berat 59 orang (46,5%). Perokok filter IB berat 3 orang (100%).

Pada Tabel 3 didapatkan usia pasien PPOK berdasarkan jenis pajanan asap yaitu perokok kretek dewasa akhir 6 orang (4,7%), lansia awal 18 orang (14,2%), lansia akhir 59 orang (46,5%) dan Manusia Usia Lanjut (manula) 44 orang (34,6%). Perokok filter lansia awal 1 orang (33,3%), lansia akhir 1 orang

(33,3%) dan manula 1 orang (33,3%). Pengguna Biomass dewasa awal 1 orang (1,4%), dewasa akhir 3 orang (4,1%), lansia awal 19 orang (26,0%), lansia akhir 20 orang (27,4%) dan manula 30 orang (41,1%).

Distribusi Frekuensi fungsi paru VEP<sub>1</sub> pasien PPOK yaitu perokok kretek mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan hingga sangat berat yaitu (0,8%, 11%, 22% dan 66,1%). Pengguna biomass mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan (2,7%, 9,6%, 28,8% dan 58,9%). Perokok filter mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan, ringan dan sedang yaitu 33,3%. Fungsi paru FEF25-75% pasien PPOK yaitu perokok kretek mempunyai fungsi paru FEF25-75% derajat ringan sampai sangat berat yaitu (0,8%, 11,0%, 22,0% dan 66,1%). Pengguna biomass mempunyai fungsi paru FEF25-75% derajat ringan sampai sangat berat (2,7%, 9,6%, 28,8% dan 58,9%). Perokok filter mempunyai fungsi paru FEF25-75% derajat ringan, berat dan sangat berat yaitu (33,3%, 33,3%, dan 33,3%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Usia dan Fungsi Paru Responden

Karakteristik Responden	Rokok kretek		Filter		Biomass	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Usia Responden						
Dewasa awal (26-35 tahun)	0	0%	0	0%	1	1,4%
Dewasa akhir (36-45 tahun)	6	4,7%	0	0%	3	4,1%
Lansia awal (46-55 tahun)	18	14,2%	1	33,3%	19	26,0%
Lansia akhir (56-65 tahun)	59	46,5%	1	33,3%	20	27,4%
Manula (>65 tahun)	44	34,6%	1	33,3%	30	41,1%
Total	127	100%	3	100%	73	100%
Fungsi Paru Berdasarkan Nilai VEP1 (GOLD, 2019)						
Ringan (>80%)	1	0,8%	1	33,3%	2	2,7%
Sedang (50-80%)	14	11,0%	0	0%	7	9,6%
Berat (30-50%)	28	22,0%	1	33,3%	21	28,8%
Sangat berat (<30%)	84	66,1%	1	33,3%	43	58,9%
Total	127	100%	3	100%	73	100%
Fungsi Paru Berdasarkan Nilai FEF25-75% (GOLD, 2019)						
Ringan (>80%)	1	0,8%	1	33,3%	2	2,7%
Sedang (50-80%)	14	11,0%	0	0%	7	9,6%
Berat (30-50%)	28	22,0%	1	33,3%	21	28,8%
Sangat berat (<30%)	84	66,1%	1	33,3%	43	58,9%
Total	127	100%	3	100%	73	100%

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Fungsi Paru VEP<sub>1</sub> Berdasarkan Indeks Brinkman

Fungsi paru (GOLD, 2019)	IB ringan		IB sedang		IB berat	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Ringan (>80%)	1	16,7%	14	22,6%	11	17,7%
Sedang (50-80%)	4	66,7%	22	35,5%	19	30,6%
Berat (30-50%)	1	16,7%	17	27,4%	23	37,1%
Sangat berat (<30%)	0	0%	9	14,5%	9	14,5%
Total	6	100%	62	100%	62	100%

Tabel 5. Perbandingan pengaruh asap rokok kretek, rokok filter, dan biomass terhadap fungsi paru VEP<sub>1</sub> pasien PPOK periode Januari 2013–Januari 2020

Jenis pajanan Asap	Frekuensi (n)	Mean	Standar deviasi	Minimum	Maksimum	P
Rokok kretek	127	55,03%	±23,45	12,20%	121,50%	0,319
Rokok filter	3	75,07%	±7,35	67,00%	81,41%	
Biomass	73	56,91%	±23,88	19,50%	149,13%	

Pada Tabel 4 didapatkan fungsi paru pasien PPOK berdasarkan IB, yaitu IB ringan cenderung mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan sampai berat yaitu (16,7%, 66,7% dan 16,7%). Pasien dengan IB sedang mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan sampai sangat berat (22,6%, 35,5%, 27,4% dan 14,5%) dan IB berat mempunyai fungsi paru VEP<sub>1</sub> derajat ringan sampai sangat berat (17,7%, 30,6%, 37,1% dan 14,5%).

Pada Tabel 5 didapatkan rerata fungsi paru VEP<sub>1</sub> pasien PPOK berdasarkan jenis pajanan asap yaitu perokok kretek 127 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> 55,03% dengan nilai standar deviasi ± 23,45. Selanjutnya, juga diketahui bahwa nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> terendah 12,2% dan tertinggi 121,5%. Perokok filter sebanyak 3 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> 75,07% dengan nilai standar deviasi ±7,35, nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> terendah 67,0% dan tertinggi 81,41%. Pengguna biomass sebanyak 73 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> 56,91% dengan nilai standar deviasi ±23,88, nilai fungsi paru VEP<sub>1</sub> terendah 19,5% dan tertinggi 149,13%. Rerata fungsi paru VEP<sub>1</sub> rokok filter lebih ringan dibanding biomass dan kretek (75,07%:56,91%:55,03%). Hasil analisis perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter, dan biomass terhadap fungsi paru VEP<sub>1</sub> pasien PPOK menunjukkan nilai  $P=0,319$  yang artinya bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara fungsi paru VEP<sub>1</sub> perokok kretek, filter dan pengguna biomass pasien PPOK.

Berdasarkan Tabel 6 rata-rata fungsi paru FEF25-75% rokok filter lebih ringan dibanding biomass dan kretek yaitu (47,20%:29,76%:27,56%)

walaupun tidak bermakna secara statistik. Selain itu, berdasarkan hasil analisis perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter dan biomass terhadap fungsi paru FEF25 pasien PPOK, diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara fungsi paru FEF25 perokok kretek, filter dan pengguna biomass pada pasien PPOK ( $P=0,153$ ).

Tabel 6. Perbandingan Pengaruh Asap Rokok Kretek, Filter dan Biomass terhadap Fungsi Paru FEF25-75% Pasien PPOK Periode Januari 2013–Januari 2020

Jenis Pajanan Asap	Frekuensi (n)	Mean (%)	Standar Deviasi	P
Rokok kretek	127	27,56	±17,90	0,153
Rokok filter	3	47,20	±33,64	
Biomass	73	29,76	±18,44	
Total	203	56,00	±18,40	

## PEMBAHASAN

PPOK merupakan sebuah penyakit yang umum, dapat dicegah dan diobati dapat disertai dengan kelainan alveolar yang dipicu oleh pengaruh bermakna zat atau gas. Keterbatasan aliran udara merupakan karakteristik PPOK diakibatkan karena campuran penyakit dengan gejala pernapasan dan keterbatasan aliran udara yang berhubungan dengan saluran napas saluran udara misalnya, obstruktif bronkiolitis dan kerusakan parenkim (emfisema). Derajat keparahan penyakit PPOK secara khusus bervariasi setiap orang.<sup>1</sup> Penyakit ini sangat kompleks karena melibatkan faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan yang paling penting adalah pajanan asap rokok tetapi tidak semua perokok akan mengalami PPOK hanya 15% sampai 20% dari perokok memburuk menjadi PPOK.<sup>4</sup> Pada penelitian ini diukur volume udara yang dihirup dan diembuskan atau dikeluarkan dalam fungsi waktu untuk mengevaluasi kapasitas



vital paru.<sup>15</sup>

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan jenis pajanan asap PPOK didapatkan hasil yaitu perokok kretek sebanyak 127 orang (62,6%), filter 3 orang (1,5%) dan pengguna biomass 73 orang (36,0%). Penelitian ini berbeda dengan penelitian Gehan dkk di Mesir tahun 2014 yang mendapatkan hasil lebih banyak pada bekas perokok sebesar 47,5%.<sup>16</sup> Mark Eisner dkk di United Stated Of America (USA) tahun 2010 menemukan hasil tidak jauh berbeda antara perokok 45% dan bekas perokok 44%.<sup>17</sup> Peian dkk di Cina tahun 2012 menemukan hasil lebih banyak pada perempuan tidak merokok 55,5% yang mungkin disebabkan karena faktor polusi udara dari pajanan bahan bakar biomass yang digunakan selama memasak dengan ventilasi udara tidak baik juga karena sebagai perokok pasif menghirup partikel dan gas berbahaya.<sup>18,19,20</sup>

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pasien PPOK lebih banyak laki-laki sebanyak 133 orang (65,5%) dibandingkan perempuan 70 orang (34,5%). Hasil ini sesuai dengan penelitian Soemarwoto di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung pasien PPOK paling banyak laki-laki 88 responden (85,4 %) sedangkan perempuan 15 responden (14,6 %).<sup>3</sup> Gehan dkk di Mesir tahun 2014 mendapatkan hasil laki-laki sebesar 95%.<sup>16</sup> Laki-laki memiliki peran sosial lebih tinggi sehingga lebih sering kontak pajanan.<sup>16</sup> Inga melaporkan perempuan memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap efek merokok dan pajanan walaupun dalam skala rendah sehingga menyebabkan penurunan dan kerusakan paru lebih berat. Kerentanan ini tidak berhubungan dengan banyaknya jumlah batang rokok yang dihisap tetapi karena anatomi saluran napas perempuan lebih kecil.<sup>21</sup>

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan usia pasien PPOK berdasarkan jenis pajanan asap yaitu perokok kretek terbanyak usia lansia akhir (56-65 tahun) 59 orang atau 46,5%. Perokok filter usia lansia awal (46-55 tahun) 1 orang atau 33,3%, usia lansia akhir (56-65 tahun) 1 orang atau 33,3%, usia manula (>65 tahun) 1 orang atau

33,3% dan pengguna biomass terbanyak usia manula (>65 tahun) 30 orang atau 41,1%.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Soemarwoto di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung didapatkan karakteristik pasien PPOK kelompok terbanyak adalah usia 60-74 tahun (54,4 %)<sup>3</sup> dan sesuai dengan penelitian Tze Pin di China tahun 2007 melaporkan bahwa usia pasien PPOK terbanyak adalah 73,5 tahun sedangkan penelitian Peian Lou di China tahun 2012 ditemukan pada usia 63,2 tahun dengan rentang usia 40 sampai 75 tahun.<sup>22,23</sup> Gehan dkk di Mesir tahun 2014 menemukan pasien PPOK berada pada usia 59,35 tahun.<sup>16</sup> Berdasarkan beberapa penelitian di atas didapatkan bahwa usia merupakan salah satu faktor risiko PPOK. Penambahan usia akan menyebabkan terjadi perubahan struktur anatomi paru, sistem pernapasan dan fisiologi paru yang berperan penting dalam respons infeksi saluran napas. Infeksi saluran napas paling sering terjadi pada sebagian besar pasien PPOK yang sedang mengalami eksaserbasi.<sup>16</sup> Berdasarkan data yang ada didapatkan bahwa terdapat kecenderungan pasien PPOK pada usia lebih awal akibat peningkatan penggunaan tembakau dengan riwayat mengkonsumsi rokok lebih dini.<sup>24</sup> Dari analisis karakteristik responden berdasarkan lama merokok pasien PPOK yaitu perokok kretek paling banyak dengan status sangat lama (>31 tahun) 86 orang atau 67,7%. Perokok filter paling banyak dengan status sangat lama (>31 tahun) 2 orang atau 66,7%.

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan jumlah batang rokok pasien PPOK yaitu perokok kretek paling banyak dengan status sedang (11-24 batang/hari) 95 orang atau 74,8%. Perokok filter paling banyak dengan status sedang (11-24 batang/hari) 3 orang atau 100%. Semakin banyak jumlah batang rokok yang dihisap dan makin lama masa waktu menjadi perokok maka semakin besar risiko dapat mengalami PPOK. Kandungan zat nikotin di dalam rokok dapat menurunkan fungsi sel epitel pada saluran pernafasan sehingga memicu terjadi peradangan dan pengeluaran mukus berlebih dan megakibatkan obstruksi jalan nafas yang akan menurunkan nilai APE.<sup>25</sup>

Penelitian tersebut di atas sesuai dengan penelitian Mukromah (2019) bahwa data responden tentang lama merokok sebanyak 55,6% responden memiliki riwayat lama merokok  $\geq 21$  tahun<sup>26</sup> dan ssesuai dengan penelitian Oni (2012). Berdasarkan beberapa penelitian di atas menunjukkan sebagian besar pasien PPOK adalah perokok berderajat berat dengan jumlah rokok yang dihisap  $\geq 21$  batang rokok perhari dan lama merokok  $\geq 21$  tahun.<sup>27</sup>

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan IB pasien PPOK yaitu perokok kretek dengan IB ringan 6 orang (4,7%), sedang 62 orang (48,8%) dan berat 59 orang (46,5%). Pada perokok filter hanya didapatkan dengan IB berat 3 orang (100%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Nisa di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan (RSUP HAM) dari 54 pasien PPOK adalah perokok berat 64%, perokok sedang 24% dan 12% perokok ringan.<sup>28</sup>

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan fungsi paru pasien PPOK yaitu perokok kretek paling banyak dengan derajat sedang 43 orang (33,9%). Perokok filter paling banyak dengan derajat sedang 2 orang (66,7%). Pengguna biomass paling banyak dengan derajat sedang 36 orang (49,3%).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Soemarwoto di Klinik Harum Melati Pringsewu Provinsi Lampung prevalens PPOK berdasarkan pemeriksaan spirometri sebagian besar dengan kategori fungsi paru sedang ( $50\%VeP_1 < 80\%$  prediksi) sebanyak 95 pasien (56,9%).<sup>3</sup> Paduan GOLD menyatakan pasien PPOK derajat sedang mulai menunjukkan perburukan hambatan aliran udara disertai dengan pemendekan bernafas sehingga pasien mulai mencari pengobatan akibat sesak nafas yang dirasakan., Pada derajat berat pasien menunjukkan sesak nafas semakin berat, penurunan kapasitas latihan dan eksaserbasi berulang yang berdampak pada kualitas hidup pasien sehingga pasien harus dirawat di rumah sakit. Kasus PPOK derajat sedang dan berat banyak kita temukan di rumah sakit terutama derajat berat akibat kapasitas latihan serta kualitas hidup pasien

menurun dan eksaserbasi berulang.

Dari analisis karakteristik fungsi paru  $VEP_1$  berdasarkan IB fungsi paru pasien PPOK yaitu perokok ringan dengan fungsi paru  $VEP_1$  derajat ringan 1 orang (16,7%), derajat sedang 4 orang (66,7%) dan derajat berat 1 orang (16,7%). Perokok sedang dengan fungsi paru  $VEP_1$  derajat ringan 14 orang (22,6%), derajat sedang 22 orang (35,5%), derajat berat 17 orang (27,4%) dan derajat sangat berat 9 orang (14,5%). Perokok berat dengan fungsi paru  $VEP_1$  derajat ringan 11 orang (17,7%), derajat sedang 19 orang (30,6%), derajat berat 23 orang (37,1%) dan derajat sangat berat 9 orang (14,5%).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Liza Salawati di ruang rawat inap paru Rumah Sakit Umum Daerah dokter Zainoel Abidin (RSUDZA) Banda Aceh yang menyebutkan bahwa pasien PPOK perokok ringan 50% mengalami PPOK derajat ringan dan 33,3% mengalami PPOK derajat sedang, perokok sedang 50% mengalami PPOK derajat berat sedangkan perokok berat 34,21% mengalami PPOK derajat berat dan sangat berat.<sup>29</sup>

Dari analisis rerata fungsi paru  $VEP_1$  pasien PPOK berdasarkan jenis pajanan asap yaitu perokok kretek 127 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru  $VEP_1$  55,03% dengan nilai standar deviasi  $\pm 23,45$ , nilai fungsi paru  $VEP_1$  terendah 12,20% dan tertinggi 121,50%. Perokok filter 3 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru  $VEP_1$  75,07% dengan nilai standar deviasi  $\pm 7,35$  nilai fungsi paru  $FEV_1$  terendah 67% dan tertinggi 81,41%. Pengguna biomass sebanyak 73 orang dengan rata-rata nilai fungsi paru  $VEP_1$  adalah 56,91% dengan nilai standar deviasi  $\pm 23,88$  nilai fungsi paru  $VEP_1$  terendah 19,50% dan tertinggi 149,13%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Rachmawati di Bandarharjo Semarang didapatkan hasil rata-rata kapasitas fungsi paru pekerja pengasapan ikan yaitu 59,73% untuk nilai prediksi kapasitas vital paksa, nilai minimum 19 dan nilai maksimum 84. Rata-rata nilai prediksi ekspirasi vital paksa selama 1 detik 62,87%, nilai minimum 16 dan nilai maksimum 89. Standar deviasi kapasitas vital paru pekerja pengasapan ikan untuk %KVP 15,776 dan % $VEP_1$  18,565.<sup>30</sup> Hasil penelitian ini sesuai

dengan penelitian Bata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado didapatkan bahwa nilai  $VEP_1$  kelompok bukan perokok sebesar 124,85% lebih tinggi dibandingkan kelompok perokok 121,45%. Penelitian Bata sesuai dengan Basuki dan Nilawati.<sup>31</sup>

Berdasarkan hasil analisis perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter, dan biomass terhadap fungsi paru  $VEP_1$  pasien PPOK dengan menggunakan uji ANOVA didapatkan  $P=0,319$  yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara fungsi paru  $VEP_1$  pada perokok kretek, filter dan pengguna biomass pada pasien PPOK.

Dari analisis karakteristik responden berdasarkan fungsi paru FEF25-75% pasien PPOK yaitu perokok kretek paling banyak derajat sangat berat 84 orang (66,1%). Perokok filter paling banyak derajat ringan 1 orang (33,3%), derajat berat 1 orang (33,3%) dan derajat sangat berat 1 orang (33,3%). Pengguna biomass paling banyak dengan derajat sangat berat 43 orang (58,9%).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Anik Sukmawati di *Car Free Day* Taman Bungkul Surabaya didapatkan hasil pada bukan perokok FEF25-75% mayoritas normal pada 45 subjek (93,8%) tetapi ada 3 subjek (6,3%) yang mengalami penurunan FEF25-75%. Pada kelompok perokok terdapat 26 subjek (54,17%) normal dan 22 subjek (45,83%) abnormal. Pada kelompok perokok lebih banyak terjadi penurunan FEF25-75% daripada bukan perokok meskipun tidak semua perokok akan terjadi penurunan FEF25-75%.<sup>32</sup> Merokok bukan satu-satunya penyebab terjadi penurunan fungsi paru. Faktor lain yang bisa mempengaruhi nilai fungsi paru antara lain yang menjadi variabel pengganggu adalah jenis pekerjaan, kebiasaan olahraga, tingkat polusi udara lingkungan kota termasuk pajanan debu yang tinggi.<sup>33</sup>

Dari analisis perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter dan biomass terhadap fungsi paru FEF25-75% pasien PPOK dengan menggunakan uji ANOVA didapatkan hasil nilai  $P=0,153$  yang artinya bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara fungsi paru FEF25-75% pada perokok kretek, filter

dan pengguna biomass pada pasien PPOK.

Dari analisis perbandingan pengaruh asap rokok kretek, filter dan biomass terhadap fungsi paru  $VEP_1$  dan FEF25-75% pasien PPOK didapatkan bahwa meskipun fungsi paru  $VEP_1$  masih normal pada rokok kretek ternyata fungsi paru FEF25-75% sudah sangat berat begitu juga dengan rokok filter dan biomass meskipun fungsi paru  $VEP_1$  masih ringan ternyata fungsi paru FEF25-75% sudah sangat berat yang berarti asap rokok kretek, filter, dan biomass menimbulkan kerusakan pada saluran nafas kecil dilihat dari nilai fungsi paru FEF25-75%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan uji kasus kontrol oleh Boskabady pada pengunjung Rumah Sakit Ghaem Medical Centre di Iran dengan hasil semakin lama kebiasaan merokok maka  $VEP_1$  semakin turun. Efek merokok pada uji fungsi paru menunjukkan bahwa merokok akan menimbulkan konstriksi saluran nafas ukuran sedang dan besar sebagai akibat dari lama merokok.<sup>34</sup>

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Ukoli tahun 2003 yang menyatakan bahwa semakin lama merokok maka akan terjadi penurunan fungsi paru semakin besar.<sup>35</sup> Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Ria di RSUP HAM Medan Sumatera Utara didapatkan hasil perbandingan faal paru antara perokok, bekas perokok dan bukan perokok tidak terdapat perbedaan bermakna  $VEP_1/KVP$ ,  $VEP_1$ ,  $KVP$ , dan FEF dengan nilai  $p>0,05$ . Penurunan FEF 25-75% terjadi pada perokok yang merokok selama 20-28 tahun yang berarti bahwa semakin lama merokok maka akan meningkatkan risiko terjadi obstruksi saluran napas kecil (semakin lama merokok semakin menurun fungsi paru FEF 25-75%) diakibatkan perubahan fungsi paru karena rokok berlangsung lambat.<sup>36</sup>

Kelainan patologi pada PPOK akan menyebabkan gangguan pernapasan. Inflamasi, fibrosis, penyempitan saluran napas perifer karena cairan eksudat di lumen saluran napas berkorelasi terhadap penurunan  $VEP_1$  dan rasio  $VEP_1/KVP$ . Semakin banyak batang rokok yang dihisap maka semakin besar penurunan  $VEP_1$ .<sup>37,38</sup> Sumbatan saluran napas perifer ini menyebabkan udara terperangkap (*air trapping*) dan menyebabkan

hiperinflasi. Hiperinflasi akan mengurangi kapasitas inspirasi seperti Kapasitas Residu Fungsional/*Fuctional Residual Capacity* (KRF/FRC) terutama saat latihan disebut sebagai hiperinflasi dinamis. Gejala yang terjadi adalah sesak napas dan keterbatasan kapasitas latihan. Kerusakan parenkim paru pada emfisema akan menyebabkan penurunan transfer gas sehingga terjadi gangguan pernapasan pasien PPOK tersebut.<sup>39</sup>

Penelitian *GOLD et al* di Amerika menunjukkan hasil terdapat hubungan respons dosis (*dose respons*) antara kebiasaan merokok dengan nilai FEV<sub>1</sub>/FVC dan FEF 25-75% yang rendah. Jumlah konsumsi rokok sebanyak 10 batang perhari ditemukan berhubungan dengan penurunan FEF 25-75% dibanding orang yang tidak merokok.<sup>1</sup>

Pada saat merokok terjadi suatu proses pembakaran tembakau dan *Nikotina tabacum* dengan mengeluarkan polutan partikel padat dan gas yang membahayakan kesehatan baik bagi perokok maupun orang sekitar adalah tar (balangkin), nikotin, karbon monoksida (CO) atau asap rokok, nitrogen sianida, benzopirin, dimetil nitrosamine, N-nitroson nikotin, katekol, fenol dan akrolein. Asap rokok merangsang sekresi lendir sedangkan nikotin akan melumpuhkan silia sehingga fungsi pembersihan jalan nafas terhambat. Kelumpuhan silia akan mengakibatkan sekresi lendir menumpuk sehingga terjadi batuk, disertai dahak banyak dan sesak napas.<sup>1</sup>

## KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan bermakna fungsi paru pada perokok filter, kretek maupun pengguna biomass. Rerata fungsi paru VEP<sub>1</sub> perokok filter lebih baik daripada kretek dan biomass dengan derajat GOLD ringan sampai sedang tetapi pada rerata fungsi paru FEF25-75% menunjukkan fungsi paru PPOK menjadi derajat GOLD yang berat hingga sangat berat.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan rokok filter, kretek maupun biomass dapat menimbulkan obstruksi saluran napas kecil yang ditandai semakin menurun fungsi FEF25-75%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. GOLD, Pocket Guide to COPD Diagnosis. Management and prevention: a guide for healthcare professionals. Sydney: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Inc; 2019
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset kesehatan dasar* [Internet]. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2014 [cited 2020 Jan 14]. Available from: [www.pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskasdas%202013.pdf](http://www.pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskasdas%202013.pdf)
3. Soemarwoto RA, Mustofa S, Sinaga F, Rusmini H, Morfi CW, Febriani N. Hubungan Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) di Klinik Harum Melati Pringsewu tahun 2016-2017. JK Unila. 2019;3(1):73-7.
4. Gershon A, Hwee J, Victor JC, Wilton A, Wu R, Day A, et al. Mortality trends in women and men with COPD in Ontario, Canada, 1996–2012. *Thorax*. 2015;70(2):121-6.
5. Salvi S, Barnes PJ. Is exposure to biomass smoke the biggest risk factor for COPD globally?. *Chest*. 2010;138(1):3-6.
6. López-Campos JL, Fernández-Villar A, Calero-Acuña C, Represas-Represas C, López-Ramírez C, Fernández VL, Casamor R. Occupational and biomass exposure in COPD: results of a cross-sectional analysis of the on-sint study. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. 2017;53(1):7-12.
7. Ramírez-Venegas A, Sansores RH, Quintana-Carrillo RH, Velázquez-Uncal M, Hernandez-Zenteno RJ, Sánchez-Romero C, et al. FEV1 decline in patients with chronic obstructive pulmonary disease associated with biomass exposure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190(9):996-1002.
8. Khurana S, Ravi A, Sutula J, Milone R, Williamson R, Plumb J, et al. Clinical characteristics and airway inflammation profile of COPD persistent sputum producers. *Respir Med*. 2014;108(12):1761-70.

9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 109 tahun 2012 tentang pengamanan bahan yang mengandung zat adiktif berupa produk tembakau bagi kesehatan. Jakarta: Sekretaris Negara. 2012 [cited 2020 Jan 14]. Available from: [https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/173643/PP109\\_2012.pdf](https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/173643/PP109_2012.pdf).
10. TSC-IAKMI. Bunga rampai fakta tembakau dan permasalahannya di Indonesia. Jakarta: Tobacco Control Center - Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia; 2013. p73-8.
11. World Health Organization and Research for International Tobacco Control. WHO report on the global tobacco epidemic. the mpower package. World Health Organization; 2011 [cited 2020 Jan 14]. Available from: <https://www.who.int/teams/health-promotion/tobacco-control/who-report-on-the-global-tobacco-epidemic-2019>.
12. Orozco-Levi M, Garcia-Aymerich J, Villar J, Ramirez-Sarmiento A, Anto JM, Gea J. Wood smoke exposure and risk of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2006;27(3):542-6.
13. Ramírez-Venegas A, Sansores RH, Pérez-Padilla R, Regalado J, Velázquez A, Sánchez C, et al. Survival of patients with chronic obstructive pulmonary disease due to biomass smoke and tobacco. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(4):393-7.
14. Alsagaff H, Mangunegoro H, Amin M, Yunus F, Bernsten RS, Johnson L. Reference spirometric values of healthy Indonesian school children and working adults, using equipment and methods that meet ATS recommendations. Airlangga University Press. 1993;12:3-18.
15. Salami RS, dkk. Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja. Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2016. Hal. 209
16. Elassal G, Elsheikh M, Zeid AG. Assessment of depression and anxiety symptoms in chronic obstructive pulmonary disease patients: A case-control study. *Egyptian J Chest Dis Tuberc*. 2014;63(3):575-82.
17. Eisner MD, Blanc PD, Yelin EH, Katz PP, Sanchez G, Iribarren C, et al. Influence of anxiety on health outcomes in COPD. *Thorax*. 2010;65(3):229-34.
18. MMannino DM, Buist AS. Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. *Lancet*. 2007;370(9589):765-73.
19. Yohannes AM. Management of anxiety and depression in patients with COPD. *Expert review of respiratory medicine*;2008. 2(3), pp.337-347.
20. Romieu I, Riojas-Rodriguez H, Marrón-Mares AT, Schilmann A, Perez-Padilla R, Masera O. Improved biomass stove intervention in rural Mexico: Impact on the respiratory health of women. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(7):649-56.
21. Sørheim IC, Johannessen A, Gulsvik A, Bakke PS, Silverman EK and DeMeo DL. Gender differences in COPD: are women more susceptible to smoking effects than men?. *Thorax*. 2010;65:480-85
22. NNg TP, Niti M, Tan WC, Cao Z, Ong KC, Eng P. Depressive symptoms and chronic obstructive pulmonary disease: effect on mortality, hospital readmission, symptom burden, functional status, and quality of life. *Arch Intern Med*. 2007;167(1):60-7.
23. Lou P, Zhu Y, Chen P, Zhang P, Yu J, Zhang N, et al. Prevalence and correlations with depression, anxiety, and other features in out patients with chronic obstructive pulmonary disease in China:A cross-sectional case control study. *BMC pulmonary medicine*. 2012;12(1):53.
24. Goodwin RD, Lavoie KL, Lemeshow AR, Jenkins E, Brown ES, Fedoronko DA. Depression, anxiety, and COPD: the unexamined role of nicotine dependence. *Nicotine Tob Res*. 2012;14(2):176-83.
25. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar-Fisiologi kedokteran (Eds. 11) (Irawati, Dian Ramadhani, Fara Indriyani, Frans Dany, Imam Nuryanto, Srie Sisca Prima Rianti, Titiek Resmisari & Y. Joko Suyono, Penerjemah). Jakarta: EGC. 2008. p435-46.

26. MUKromah A, Andhini D, Fitri EY. Pengaruh metode pursed lips breathing terhadap Arus Puncak Ekspirasi pada pasien dengan Penyakit Paru Obstruktif Kronik. In Proceeding Seminar Nasional Keperawatan 2019. 2019;5(1):118-25.
27. Oni JW. Hubungan Antara Derajat Merokok dengan Bronkitis Kronik di BBKPM Surakarta Tahun 2012 (skripsi). 2012 [cited 2020 Mar 5]. Available from: [http://eprints.uns.ac.id/22569/18/File\\_2\\_Naskah\\_Publikasi\\_Ilmiyah.pdf](http://eprints.uns.ac.id/22569/18/File_2_Naskah_Publikasi_Ilmiyah.pdf).
28. Nisa Binti Saleh K. Prevalensi penderita Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dengan riwayat merokok di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik (RSUP HAM) Medan periode Januari 2009–Desember 2009 (*student papers*). 2010 [cited 2020 Feb 8]. Available from: <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21398>.
29. Salawati L. Hubungan merokok dengan derajat PENYAKIT PARU OBSTRUKSI KRONIK. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala. 2016;16(3):165-9.
30. Rachmawati A, Darundiati YH, Dewanti NA. Gambaran kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja pengasapan ikan di Bandarharjo Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal). 2018;6(6):32-40.
31. Basuki SW, Nilawati DD. Pengaruh merokok terhadap faal paru. Biomedika. 2011;3(2).
32. SUkmawati AM. Perbandingan nilai *Forced Expiratory Flow* pada perokok dan bukan perokok. J Respir Indo. 2016;36(3):167-74.
33. MEngkidi D. Gangguan fungsi paru dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan (disertasi). 2006 [cited 2020 Feb 8]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/15485/>.
34. Boskabadi MH, Dehghani H, Esmaeilzadeh M. Pulmonary function tests and their reversibility in smokers. NRITLD. 2003; 2(8): 23-30.
35. Ukoli CO, Joseph DE, Durosinmi MA. Peak expiratory flow rate in cigarette smokers. High Med Res J. 2002;1(2):36-7.
36. Ria N. Hubungan kadar Karbonmoksida (CO) ekspirasi dengan fungsi paru pada perokok, bekas perokok dan bukan perokok di RSUP HAM Medan, Sumatera Utara (tesis). 2019 [cited 2020 Feb8]. Available from: <https://repositori.usu.ac.id>.
37. Reilly J, Silverman E, & Shapiro S. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. In J. Lascalzo, Harrison's Pulmonary and Critical Care Medicine (17th ed.). 2008, pp. 178-189. New York: McGrawHill Medical.
38. PDPI. PPOK (penyakit paru obstruktif kronik) diagnosis dan penatalaksanaan. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Jakarta. 2011:8-10.