

**PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK TEMBAKAU
DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DI KOMUNITAS PAKAM
REGION VAPORIZER**

SKRIPSI



Oleh :
IWAN DWI JATMIKO
1508260024

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK TEMBAKAU
DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DI KOMUNITAS PAKAM
REGION VAPORIZER**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**



Oleh :
IWAN DWI JATMIKO
1508260024

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Iwan Dwi Jatmiko

NPM : 1508260024

Judul Skripsi : **PERBEDAAN FAAI PARU ANTARA PEROKOK
TEBKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK
DIKOMUNITAS PAKAM REGION VAPORIZER**

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan
Sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Januari 2020



Iwan Dwi Jatmiko



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Iwan Dwi Jatmiko

NPM : 1508260024

Judul Skripsi : **PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK
TEBAKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DI
KOMUNITAS PAKAM REGION VAPORIZER**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih, Sp.P, FCCP)

Penguji 1

(dr. Ikhfana Syafina, M.Ked(paru), Sp. P)

Penguji 2

(dr. Robitah Asfur, M. Biomed, AIFO-K)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU

(Prof. dr. H. Gusbakti Rusini, M.Sc.,PKK.,AIFM)

NIP: 1957081719900311002

Ketua program studi Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Hendra Sutysna, M. Biomed)

NIDN: 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 18 Januari 2020

KATA PENGANTAR

Assalamua 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Perbedaan Faal Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok Elektrik di Komunitas Pakam Region Vaporizer”. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh pengetahuan.

Dalampenyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc.,PKK.,AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
2. Ibu dr. Siti Masliana Siregar,Sp.THT-KL, selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
3. Bapak dr. H. Elman Boy,M.Kes, FIS.,FIS-CM, selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Bapak dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
5. Ibu Dr. dr. Sri Rezeki Arbaningsih, Sp.P, FCCP selaku pembimbing saya. Terima kasih atas waktu, ilmu, bimbingan yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini dengan sangat baik;
6. Ibu dr. Ikhfana Syafina, M.Ked(P), Sp.P,selaku Penguji I saya yang telah memberikan bimbingan,saran, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini;

7. Ibu dr. Robitah Asfur, M. Biomed, selaku Penguji II saya yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini;
8. Ibu dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku sekretaris program studi pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.;
9. Ayahanda Hendri , Ibunda Sumarmi S.Pd, , abang saya dr Herwento Eka Putra, dan adik saya Aprian Rafa Yandri yang senantiasa mendoakan penulis setiap saat, selalu memberikan semangat dan dukungan penuh baik secara moril maupun materil selama proses penyelesaian pendidikan dokter hingga proses penyelesaian tugas akhir ini;
10. Sahabat-sahabat saya Taufiq, Fandy Nofrian, Dhifo Indratama, Rahu, Irfan Halim, Muhammad ghifari, Andr Fadillah, Wahab, Rafi Akbar, Delvi Putri Irawanda, Nuryani , Dewi kartika Mubela, Rizki amalia dan telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini dan kebaikannya selama penulis menempuh pendidikan;
11. Teman sejawat angkatan 2015, terkhusus 2015-A yang selalu berada disatu jalur baik suka maupun duka. Tetap menjadi sejawat terkasih, terbaik, dan tersegalanya dihati penulis;
12. Seluruh komunitas Pakam Regian Vaporizer di Pakam yang berpartisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
13. Dan kepada rekan, sahabat, saudara serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas setiap doa dan bantuan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT berkenan membalas semua kebaikan;

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Medan, 18 januari 2020

Penulis

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iwan Dwi Jatmiko

NPM 1508260024

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “Perbedaan Faal Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok Elektrik di Komunitas Pakam Region Vaporizer”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 18 Januari 2020

Yang Menyatakan

Iwan Dwi jatmiko

ABSTRAK

Pendahuluan: Fungsi paru dapat terganggu akibat seringnya terpapar zat dari luar tubuh, salah satunya dari paparan dari asap rokok. **Tujuan penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan fungsi paru terhadap perokok tembakau dengan perokok elektrik, dilakukan di komunitas Pakam Region Vaporizer di Jalan Diponegoro Pasar 1 Lubuk Pakam, Kede Kopi Poda. **Metodologi:** Penelitian ini menggunakan penelitian crosssectional, sumber data yang didapat dari data primer yang di peroleh langsung dari dua kelompok perokok dengan cara pengukuran menggunakan spirometri. Sampel penelitian ini dengan metode total sampling sebanyak 30 orang dibagi menjadi 2 bagian 15 sampel perokok tembakau dan 15 sampel perokok elektrik. **Hasil penelitian:** penelitian ini menunjukkan ada perbedaan bermakna antara faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik yaitu $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang didapatkan Perokok Tembakau didapat hasil Obstruktif sedang 2 orang (6,7%), dan Obstruktif berat sebanyak 1 orang (3,3%) sedangkan Campuran sedang sebanyak 4 orang (13,3%) dan Campuran berat 8 orang (26,7%) dan pada Perokok Elektrik didapat hasil Obstruktif sedang sebanyak 2 orang (6,7%), sedangkan hasil Campuran sedang 13 orang (43,3%) dari total 15 sampel perokok tembakau dan 15 sampel dari perokok elektrik, total keseluruhan terdapat 30 sampel. **Kesimpulan:** terdapat perbedaan antara kapasitas paru perokok tembakau dan perokok elektrik

Kata kunci: Fungsi Paru, Perokok Tembakau, Perokok Elektrik

ABSTRACT

Introduction: Lung function can be disrupted due to frequent exposure to substances from outside the body, one of which is exposure to cigarette smoke. **Objective:** This study aims to determine the differences in lung function of tobacco smokers with electric smokers, carried out in the Pakam Region Vaporizer community in street Diponegoro Pasar 1 Lubuk Pakam, Kede Kopi Poda. **Methodology:** This study uses cross-sectional research, the source of data obtained from primary data obtained directly from two groups of smokers by means of measurement using spirometry. The sample of this study with a total sampling method of 30 people was divided into 2 parts 15 samples of tobacco smokers and 15 samples of electric smokers. **Results of this study:** This study shows that there is a significant difference between the lung smokers' physiology and those of electric smokers, that is $p = 0,000$ ($p < 0.05$) obtained by Tobacco Smokers, moderate obstructive results of 2 people (6.7%), and heavy obstructive of 1 person (3 , 3%) while the medium mixture was 4 people (13.3%) and the heavy mixture was 8 people (26.7%) and the moderate smokers obtained moderate obstructive results as much as 2 people (6.7%), while the moderate mixture results were 13 people (43.3%) out of a total of 15 samples of tobacco smokers and 15 samples of electric smokers, there are a total of 30 samples in total. **Conclusion:** there is a difference between the lung capacity of tobacco smokers and electric smoker

keywords: Lung Function, Tobacco Smoker, Electric Smoker

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi masyarakat	5
1.4.2 Bagi peneliti lain	5
1.5 Hipotesis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Anatomi Paru	6
2.2 Fisiologi Paru	7
2.2.1 Fungsi Paru.....	8
2.2.2 Mekanisme pernapasan	8
2.2.3 Ventilasi, Difusi, dan Perfusi Paru	10
2.2.4 Volume dan Kapasitas Paru	11
2.3 Perokok	12

2.3.1 Definisi Perokok.....	12
2.3.2 Rokok	13
DAFTAR ISI	
2.3.2.1 Definisi Rokok	13
2.3.2.2 Bahan Baku Rokok	13
2.3.2.3 Kandungan Rokok.....	13
2.3.2.4 Jenis-Jenis Rokok.....	14
2.3.2.5 Dampak Rokok bagi Kesehatan	15
2.3.3 Rokok Elektrik	16
2.3.3.1 Sejarah Rokok Elektrik	16
2.3.3.2 Definisi Rokok Elektrik	16
2.3.3.3 Jenis-Jenis Rokok Elektrik.....	18
2.3.3.4 Dampak Rokok Elektrik pada Kesehatan	20
2.4 Pemeriksaan Fungsi Paru	20
2.4.1 Spirometri.....	21
2.4.2 Indikasi dan Kontraindikasi Spirometri	23
2.4.3 Nilai Faal Paru.....	24
2.5 Kerangka Teori.....	26
2.6 Kerangka Konsep	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Definisi Operasional.....	28
3.2 Jenis Penelitian.....	29
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3.1 Waktu Penelitian	29
3.3.2 Tempat Penelitian.....	29
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.4.1 Populasi Penelitian	29
3.4.2 Sampel Penelitian.....	29
3.4.3 Teknik Sampling	30
3.5 Identifikasi Variabel.....	30
3.6 Prosedur Penelitian.....	30
3.6.1 Cara Kerja	30
3.7 Pengolahan dan Analisis Data.....	31
3.8 Kerangka Kerja	33

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian	34
DAFTAR ISI	
4.1.1 Karakteristik Responden	34
4.1.2 Distribusi Frekuensi Lama Merokok Pada Responden	36
4.1.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri Faal Paru (Campuran, Obstruktif dan restriktif).....	36
4.1.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri pada Perokok Tembakau dan Perokok elektrik	37
4.1.5 Perbedaan Faal Paru dari Hasil Spirometri pada Perokok Elektrik dan Perokok Tembakau.....	38
4.2 Pembahasan.....	39
5. BAB V KESIMPULAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur rokok elektrik	17
Gambar 2.2 Vape pen.....	18
Gambar 2.3 Vape portabel	19
Gambar 2.4 Vape desktop	20
Gambar 2.5 Kerangka teori	26
Gambar 2.6 Kerangka konsep	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penilaian Pemeriksaan Spirometri	25
Tabel 3.1 Definisi Operasional	28
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia, Pekerjaan, Berat Badan dan Tinggi Badan	35
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Lama Merokok Pada Responde	36
Tabel 4.3 Faal Paru Perokok Elektrik dan Perokok Tembakau... ..	37
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri pada Perokok Tembakau dan Perokok elektrik.....	37
Tabel 4.5 Analisis Perbedaan Faal Paru(FEV1 dan FVC) antara Perokok Tembakau dengan Perokok Elektrik	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru merupakan organ elastis yang berhubungan langsung dengan lingkungan di luar tubuh melalui sistem pernafasan. Paru adalah organ yang berperan penting sebagai sistem respirasi dalam tubuh. Fungsi paru dapat terganggu akibat seringnya terpapar zat dari luar tubuh, salah satunya dari paparan dari asap rokok. Paparan dari asap rokok yang sering masuk ke sistem pernafasan merupakan masalah yang dapat merusak fungsi paru. Merokok merupakan perilaku yang dapat merusak kesehatan karena mengandung bahan kimia berbahaya.¹

Merokok merupakan pemandangan yang sudah biasa di masyarakat. Merokok seakan-akan sudah menjadi bagian kehidupan sehari-hari di masyarakat dari orang tua, remaja, bahkan anak-anak ada yang merokok, baik laki-laki maupun perempuan. Masyarakat sering mengonsumsi rokok sebagai pendamping makanan dan minuman serta bagian dari upacara adat. Merokok merupakan hal yang paling banyak dilakukan masyarakat di dunia. Perilaku ini dilakukan dengan berbagai macam alasan, mulai dari keinginan untuk kepuasan sampai menjadi pecandu.²

Infeksi paru merupakan penyebab kematian nomor dua setelah penyakit kardiovaskuler. Gangguan pada paru dapat berdampak pada sistem tubuh lainnya. Beberapa penyakit pada paru seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), kanker paru, tuberkulosis paru, asma, infeksi saluran pernapasan dan penyakit

paru akibat kerja merupakan contoh penyakit yang umum dijumpai pada masyarakat, biasanya penyebab penyakit paru di atas adalah akibat rokok.^{3 4}

Berdasarkan hasil laporan Badan Kesehatan Dunia atau world health organization (WHO), dengan statistik jumlah perokok 1,35 milyar, terdapat 10 negara perokok terbesar di dunia, yaitu persentase jumlah perokok per penduduk di China 29%, India 12,5%, Indonesia 28%, Rusia 43%, Amerika Serikat 19%, Jepang 38%, Brazil 12,5%, Bangladesh 23,3%, Jerman 27%, Turki 30,5%.⁵

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), proporsi perokok di Indonesia adalah 29,3%. Proporsi perokok terbanyak di Kepulauan Riau dengan perokok setiap hari 27,2% dan kadang-kadang merokok 3,5% dan yang paling sedikit perokok tiap harinya di provinsi Papua dengan 16,3% dan perokok kadang-kadang merokok 5,6%.⁶

Pada proporsi penduduk umur ≥ 10 tahun menurut karakteristik. Proporsi terbanyak perokok aktif setiap hari pada umur 30-34 tahun sebesar 33,4%, umur 35-39 tahun 32,2%, sedangkan proporsi perokok setiap hari pada laki-laki lebih banyak dibandingkan perokok perempuan (47,5% banding 1,1%). Tampak bahwa rata-rata batang rokok yang dihisap per hari per orang di Indonesia adalah 12,3 batang (setara satu bungkus). Jumlah rata-rata batang rokok terbanyak yang dihisap ditemukan di Bangka Belitung (18 batang) dan di Riau (16-17 batang).⁶

Kebiasaan merokok sangat sulit untuk dihentikan, meskipun masyarakat sudah mengetahui bahayanya merokok. Gangguan obstruktif merupakan salah satu masalah yang besar. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya prevalensi, morbiditas, mortalitas dan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk perawatan

penderita gangguan obstruktif , Hampir keseluruhan penderita tidak dapat sembuh karena obstruksi saluran napas sebagian besar penderita bersifat *irreversible*. masyarakat telah melakukan beberapa cara untuk berhenti merokok. Upaya masyarakat salah satunya adalah mengganti rokok tembakau dengan rokok elektrik atau *vaporizer*. Menggunakan rokok elektrik atau *vaporizer* ini merupakan cara yang efektif, karena rokok ini tidak mengandung tar dan senyawa berbahaya lainnya yang terkandung di rokok tembakau, tetapi tetap mengandung senyawa nikotin yang dapat diturunkan dosisnya hingga dosis nol miligram. Rokok elektrik adalah alat yang sederhana yang mana dapat menggantikan pemasukan nikotin melalui sistem kerja baterai. Nikotin dalam berbagai macam dosis dimasukkan ke pengguna melalui tabung yang bisa dihisap.⁷

Pada penelitian sebelumnya sudah ada studi yang menguji hubungan antara penggunaan rokok elektrik dan rokok tembakau. Didapatkan hasil bahwa pengguna rokok elektrik mengatakan bahwa rokok elektrik dapat membantu untuk berhenti ataupun mengurangi kebiasaan merokok mereka secara perlahan. Responden merasa lebih suka dan merasa lebih aman menggunakan rokok elektrik karena tidak mengandung tar dan bahan yang berbahaya, tetapi mereka masih menggunakan nikotin dalam dosis rendah karena khawatir jika langsung menggunakan yang tidak bernikotin akan menyebabkan mereka kembali menggunakan rokok tembakau yang lebih berbahaya.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Choi dengan judul *Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery*

systems among young US Midwestern adults” menyatakan bahwa 44.5% setuju bahwa vaporizer dapat membantu orang berhenti merokok tembakau.⁹

Di Pakam Region Vaporizer pada umumnya komunitas tersebut sebelumnya menggunakan rokok tembakau selama lebih dari 3 tahun dan sekarang seluruh anggota di komunitas telah menggunakan vaporizer lebih dari 2 tahun. Berdasarkan penjelasan di atas peneliti sangat tertarik untuk meneliti perbedaan faal paru terhadap perokok tembakau dengan perokok elektrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan fungsi paru terhadap perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi responden berdasarkan usia
2. Mengetahui distribusi frekuensi responden berdasarkan pekerjaan
3. Mengetahui distribusi frekuensi berdasarkan berat badan
4. Mengetahui distribusi frekuensi berdasarkan tinggi badan
5. Mengetahui distribusi frekuensi berdasarkan lama merokok
6. Membandingkan faal paru perokok tembakau dan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan bagi masyarakat umum tentang bahaya merokok terhadap faal paru.

2. Bagi Peneliti lain

Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sumber data bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut tentang faal paru perokok.

1.5 Hipotesis

Terdapat perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Paru

Paru terletak di rongga toraks, berbentuk seperti kerucut, warna paru-paru sehat bervariasi ada yang abu-abu, biru-merah muda. Bagian ujung paru (*apex pulmonis*) menonjol sampai ke apertura torakis superior dan dasarnya terletak di diafragma sedangkan permukaan paru (*facies pulmonis*) terletak tergantung arahnya. Paru paru terbagi menjadi dua bagian yaitu paru-paru kiri dan paru-paru kanan. Paru kiri terbagi menjadi dua lobus yaitu lobi superior dan inferior pulmonis sinistra yang dipisahkan oleh sebuah *fissure oblique*, sedangkan paru kanan terbagi menjadi tiga lobus yaitu lobi superior, medius dan inferior pulmonalis dextra yang dipisahkan oleh *fissure oblique* dan *fissure horizontalis*. Kedua paru dipisahkan oleh ruang sebagai pembatas yang disebut mediastinum.¹⁰

Paru dibungkus oleh selaput tipis yang disebut pleura. Pleura dibagi menjadi dua bagian yaitu pleura visceralis dan pleura parietal. Pleura visceralis adalah selaput yang membungkus langsung bagian dari paru, sedangkan pleura parietal adalah selaput yang hanya menempel pada rongga dada. Pada kedua pleura tersebut terdapat rongga yang disebut cavum pleura.¹¹

Struktur dari paru yang mendasarinya adalah percabangan bronkial yang berkelanjutan secara berurutan adalah bronki, bronkiolus, bronkiolus terminalis, bronkiolus respiratorik, duktus alveolar dan alveoli¹⁰

Bronkus merupakan pecabangan dari trakea. Pada percabangan tersebut terbentuk bronkus primer yang terbagi menjadi dua, yaitu bronkus primer kiri dan kanan. Setiap dari bronkus primer dapat bercabang 9 sampai 12 kali yang terbentuk bronki sekunder dan bronki tersier yang ukurannya semakin kecil. Bronkus primer kanan lebih pendek dan lebar, sedangkan bronkus primer kiri lebih panjang dan sempit. Bronkus kanan dan kiri akan bercabang menjadi bronkus lobaris dan segmentalis. Percabangan ini akan terus mengecil yang membentuk bronkiolus terminalis. Bronkiolus tidak terdapat cincin tulang rawan hanya terdapat otot polos yang dapat berubah bentuknya dan ukurannya. Di Bronkiolus terdapat asinus yang terdiri dari bronkiolus respiratorius, duktus alveolaris, dan saccus alveolaris terminalis (akhir dari paru) yang menyerupai buah anggur dan dipisahkan oleh alveolus di dekatnya yang merupakan unit fungsional paru sebagai tempat pertukaran gas.¹⁰

2.2 Fisiologi Paru

Sistem pernapasan dapat dipengaruhi oleh dinding dada, otot-otot pernapasan, sistem saraf, saluran napas atas, saluran napas bawah dan akhirnya di paru. Pada pernapasan terjadi proses pertukaran gas didalam tubuh, yaitu oksigen (O_2) yang dibutuhkan oleh tubuh untuk metabolisme sel dan karbondioksida (CO_2) yang dihasilkan oleh metabolisme tersebut yang dikeluarkan dari tubuh melalui paru yang disebut respirasi. Ada dua respirasi dalam tubuh, yaitu respirasi interna dan respirasi externa. Respirasi interna adalah penggunaan O_2 dan pembentukan CO_2 oleh sel-sel yang disebut juga respirasi seluler yang terjadi di mitokondria. Pada Respirasi externa adalah pertukaran gas antara individu dan

lingkungannya yaitu terjadi penyerapan O_2 dan pengeluaran CO_2 dari tubuh secara keseluruhan. Sistem respirasi juga dibagi menurut divisinya, yaitu divisi konduksi dan divisi respirasi. Divisi konduksi adalah proses yang dimulai dari rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, hingga terminal bronkiolus yang disebut juga ruang rugi (*dead space*). Divisi respirasi adalah dimulai dari bronkiolus hingga alveoli, udara memenuhi kantung paru dan terjadilah pertukaran antara udara dan darah (terjadi proses difusi).¹¹

2.2.1 Fungsi Paru

Fungsi utama paru untuk proses respirasi yaitu usaha tubuh untuk memenuhi O_2 untuk proses metabolisme dan mengeluarkan CO_2 sebagai hasil dari proses metabolisme. Untuk menjalankan fungsi tersebut dengan baik, maka paru bernapas menggunakan otot-otot pernapasan untuk melakukan gerakan yang tidak langsung mengubah volume pada paru. Otot tersebut mengubah volume rongga toraks, yang dapat merubah volume paru secara tidak langsung karena terdapat hubungan antara dinding toraks dengan dinding paru melalui daya rekat cairan intrapleura.¹¹

2.2.2 Mekanisme Pernapasan

Udara masuk dan keluar dari paru selama bernapas, karena berpindah mengikuti gradien tekanan antara alveolus dan atmosfer secara bergantian yang terjadi akibat aktifitas siklik otot pernapasan.¹¹ Terdapat tiga tekanan berbeda yang berperan dalam ventilasi, yaitu:

1. Tekanan Atmosfer (barometrik)

Tekanan ini ditimbulkan oleh berat udara di atmosfer pada benda di permukaan bumi. Pada ketinggian diatas permukaan laut, tekanan ini sama dengan 760 mmHg. Tekanan dapat berkurang seiring dengan penambahan ketinggian di atas permukaan laut karena lapisan-lapisan udara di permukaan bumi juga menipis. Pada setiap ketinggian terjadi perubahan kecil pada tekanan atmosfer karena perubahan kondisi cuaca, yaitu ketika tekanan barometrik naik atau turun.¹¹

2. Tekanan Intrapulmonal

Pada tekanan intrapulmonal, arah aliran udara ditentukan oleh hubungan antara tekanan atmosfer dan tekanan intrapulmonal. Tekanan intrapulmonal adalah tekanan didalam saluran pernapasan di alveoli. Ketika sedang istirahat dan bernapas dengan normal, perbedaan antara tekanan intrapulmonal dengan tekanan atmosfer relatif kecil. Pada saat inspirasi paru-paru mengembang, terjadi penurunan tekanan intrapulmonal yaitu 759 mmHG ($1 \text{ mmHg} < \text{tekanan atmosfer atau } -1 \text{ mmHg}$). Pada saat ekspirasi paru-paru mengempis, tekanan intrapulmonal meningkat yaitu 761 mmHg atau $+1 \text{ mmHg}$.¹¹

3. Tekanan Intrapleura

Paru mengapung pada rongga toraks, dikelilingi oleh lapisan tipis yaitu cairan pleura yang konstan. Tekanan intrapleura biasanya lebih rendah dibanding tekanan atmosfer, rerata 756 mmHg saat istirahat. Tekanan intrapleura tidak menyeimbangkan diri dengan tekanan atmosfer atau intrapulmonal karena kantong plera merupakan kantong tertutup tanpa pembukaan sehingga udara tidak

dapat masuk atau keluar meskipun terdapat gradien tekanan antara rongga pleura dan atmosfer atau paru.¹²

2.2.3 Ventilasi, Difusi dan Perfusi Paru

Ventilasi adalah proses masuk dan keluarnya udara melalui saluran napas kedalam paru meliputi inspirasi dan ekspirasi. Inspirasi proses aktif dimana otot pernapasan berkontraksi yang akan meningkatkan volume intratorakal. Ekspirasi adalah proses pasif dimana tidak didapatkan kontraksi otot untuk menurunkan volume intratorakal.¹³

Ventilasi alvolar adalah jumlah udara yang mencapai alveoli tiap menitnya. Hanya sebagian dari udara inspirasi yang mencapai permukaan alveoli. Biasanya inspirasi menarik 500 ml udara ke dalam saluran pernapasan, sedangkan sebanyak 350 ml masuk ke ruang-ruang alveolar, sisanya hanya mencapai divisi konduksi dan ikut berpartisipasi dalam pertukaran gas dengan darah. Udara di alveoli mengandung oksigen yang lebih sedikit dan karbondioksida yang lebih banyak daripada komposisi di udara.¹²

Difusi adalah perpindahan molekul gas secara pasif dari area dengan tekanan parsial tinggi ke area dengan tekanan parsial rendah sampai kedua area memiliki tekanan parsial sama. Dan terjadi perpindahan O₂ dari alveoli kedalam darah dan CO₂ dari darah ke alveoli. Proses pertukaran gas terjadi karena perbedaan tekanan parsial O₂ dan CO₂ antara alveoli dan kapiler paru.¹³

Perfusi adalah distribusi darah yang telah teroksigenasi dalam paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Aliran darah dalam paru terjadi tekanan lebih rendah kira-kira 1/5 tekanan darah sistemik. Aliran darah di paru sangat terpengaruh oleh

gravitasi bumi yang dapat membuat perfusi basal paru lebih berat dibandingkan perfusi apeks.¹³

Rasio ventilasi-perfusi (V/Q) yaitu ventilasi alveolar normalnya 4L/menit, kecepatan aliran darah kapiler paru adalah 5L/menit, jadi rata-ratanya adalah 4/5 atau 0.8. Rasio ventilasi-perfusi setiap bagian paru bervariasi, apeks paru menerima ventilasi lebih banyak dari pada dinding basal paru, tetapi menerima aliran darah lebih sedikit dibandingkan basal paru.¹³

2.2.4 Volume dan Kapasitas Paru

Volume yang dapat diukur yaitu, volume tidal (VT) adalah volume udara ketika ekspirasi atau inspirasi dalam 1 siklus respirasi dengan kondisi rileks. Jumlah pada pria dan wanita sekitar 500 ml. Volume inspirasi cadangan (VIC) adalah volume udara yang masih dapat diinspirasi setelah melakukan inspirasi biasa. Jumlah rata-rata pada pria sekitar 3100 ml dan pada wanita sekitar 1900 ml. Volume ekspirasi cadangan (VEC) adalah volume udara yang masih dapat diekspresikan setelah melakukan ekspirasi biasa. Jumlah rata-rata pada pria sekitar 1200 ml dan wanita sekitar 700 ml. Volume residu adalah volume udara yang masih terdapat dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi maksimal. Jumlah pada pria dan wanita dewasa berbeda, pada pria sekitar 1200 ml dan wanita sekitar 1100 ml. Pada kapasitas paru terdapat empat jenis yaitu kapasitas total paru (KTP) adalah jumlah maksimal udara yang terdapat dalam paru-paru setelah melakukan inspirasi maksimal. Jumlah pada pria sekitar 6000 ml dan pada wanita sekitar 4200 ml. Kapasitas vital (KV) adalah jumlah maksimal udara yang dapat diekspresikan setelah melakukan inspirasi maksimal. Jumlah rata-rata pada pria

skitar 4800 ml dan pada wanita skitar 2400 ml. $KV = KI + VEC$ sekitar 80% dari volume KTP. Kapasitas inspirasi adalah jumlah maksimal udara yang dapat di inspirasikan setelah melakukan ekspirasi normal. Jumlah rata-rata pada pria sekitar 3600 ml dan pada wanita 2400 ml. $KI = VT + VIC$. Kapasitas residual fungsional (KRF) adalah jumlah udara yang masih terdapat dalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi biasa. Jumlah pada peria skitar 2400 ml dan pada wanita skitar 1800 ml. $KRF = VEC + VR$. Volume ekspirasi paksa dalam satu detik (*Forced Expiratory Volume in One Second, FEV1*). Volume udara yang dapat dihembuskan selama detik pertama ekspirasi dalam menentukan VC. Biasanya FEV1 adalah sekitar 80% dari VC, yaitu dalam keadaan normal 80% udara yang dapat dihembuskan secara paksa dari paru yang telah mengembang maksimal dapat dihembuskan dalam satu detik. Pengukuran ini menunjukkan laju aliran udara maksimal yang dapat dicapai. Kapasitas vital paksa (*Forced Vital Capacity, FVC*) yaitu volume udara yang dapat dihembuskan secara paksa/kapasitas vital paksa yang umumnya dicapai dalam 3 detik, normalnya 4 liter.¹²

2.3 Perokok

2.3.1 Definisi Perokok

Perokok adalah orang yang merokok atau menghisap rokok. Seseorang dikatakan perokok jika merokok sedikitnya 1 batang per hari selama sekurang-kurangnya 1 tahun. Jenis perokok dibagi menjadi perokok ringan jika menghisap 1 sampai 4 batang per hari, perokok sedang jika menghisap 5 sampai 14 batang per hari dan perokok berat jika menghisap lebih dari 15 batang perhari.¹⁴

2.3.2 Rokok

2.3.2.1 Definisi Rokok

Rokok adalah salah satu zat adaktif yang bila digunakan dapat membahayakan kesehatan dan juga rokok adalah hasil olahan tembakau yang terbungkus, dihasilkan dari tanaman *Nicotiana Tabacum*, *Nicotiana Rustica* dan spesies lainnya atau sintetisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan.¹⁴

2.3.2.2 Bahan Baku Rokok

Bahan baku yang digunakan untuk membuat rokok adalah sebagai berikut:

1. Tembakau

Jenis tembakau yang dibudidayakan dan berkembang di Indonesia termasuk dalam spesies *Nicotiana tabacum*.¹⁵

2. Cengkeh

Bagian yang biasa digunakan adalah bunga yang belum mekar. Bunga cengkeh dipetik dengan tangan oleh para pekerja, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian cengkeh ditimbang dan dirajang dengan mesin sebelum ditambahkan ke dalam campuran tembakau untuk membuat rokok kretek¹⁵

2.3.2.3 Kandungan rokok

Kandungan berbahaya yang terdapat dirokok dapat merusak tubuh adalah sebagai berikut:

1. Nikotin

Nikotin dapat meningkatkan adrenalin yang membuat jantung berdebar lebih cepat dan bekerja lebih keras, frekuensi jantung meningkat dan kontraksi jantung meningkat sehingga menimbulkan tekanan darah meningkat.¹⁵

2. Tar

Tar adalah substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru, mengandung bahan-bahan karsinogen.¹⁴

3. Karbon monoksida (CO)

Merupakan gas yang berbahaya berasal dari pembakaran tembakau yang tidak sempurna saat menghisap rokok. Karbon monoksida menyebabkan pembengkakan lapisan saluran pernapasan yang membatasi udara masuk dan keluar dari paru paru. Sehingga mengakibatkan paru paru kekurangan oksigen untuk disalurkan ke sel-sel otot dan paru paru^{14 15}

4. Timah hitam (pb)

Timah hitam yang dihasilkan oleh sebatang rokok sebanyak 0,5 ug. Sebungkus rokok (isi 20 batang) yang habis diisap dalam satu hari akan menghasilkan 10 ug. Sementara ambang batas bahaya timah hitam yang masuk ke dalam tubuh adalah 20 ug per hari. Bisa dibayangkan, bila seorang perokok berat menghisap rata-rata 2 bungkus rokok per hari, berapa banyak zat berbahaya ini masuk ke dalam tubuh.¹⁵

2.3.2.4 Jenis Jenis Rokok

Jenis rokok berdasarkan bahan baku dan isi rokok diklasifikasikan menjadi 4 macam, yaitu:¹⁶

1. Rokok putih

Rokok yang bahan baku atau isinya hanya mengandung tembakau saja tanpa campuran bahan lain. Untuk jenis tembakaunya bisa bermacam-macam.

2. Rokok Klembak

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau, cengkeh, dan kemenyan yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aromatertentu.

3. Rokok Kretek

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dan cengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu. Rokok kretek mengandung sekitar 20 mg tar dan 44-45 mg nikotin..

4. Cerutu

Kandungan tembakaunya lebih banyak dibandingkan jenis lainnya, seringkali cerutu hanya mengandung tembakau saja.

2.3.2.5 Dampak Rokok Bagi Kesehatan

Merokok dapat membahayakan setiap organ di dalam tubuh. Merokokmenyebabkan penyakit dan memperburuk kesehatan, seperti:¹⁵

1. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)

PPOK sudah terjadi pada 15% perokok. Individu yang merokok mengalami penurunan pada *Forced Expiratory Volume in second*(FEV1), dimana kira-kira hampir 90% perokok berisiko menderita PPOK.

2. Pengaruh Rokok terhadap Gigi

Hubungan antara merokok dengan kejadian karies, berkaitan dengan penurunan fungsi saliva yang berperan dalam proteksi gigi. Risiko terjadinya

kehilangan gigi pada perokok, tiga kali lebih tinggi dibanding pada bukan perokok.

3. Pagaruh Rokok Terhadap Mata

Rokok merupakan penyebab penyakit katarak nuklear, yang terjadi di bagian tengah lensa. Meskipun mekanisme penyebab tidak diketahui, banyak logam dan bahan kimia lainnya yang terdapat dalam asap rokok dapat merusak protein lensa.

4. Pengaruh Terhadap Sistem Reproduksi

Merokok akan mengurangi terjadinya konsepsi, fertilitas pria maupun wanita. Pada wanita hamil yang merokok, anak yang dikandung akan mengalami penurunan berat badan, lahir prematur, bahkan kematian janin.

2.3.3 Rokok Elektrik (Vape)

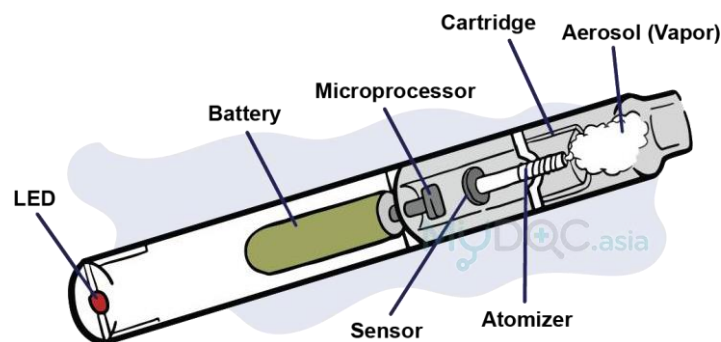
2.3.3.1 Sejarah Rokok Elektrik

Rokok elektronik pertama sekali diperkenalkan pada tahun 1963 namun tidak dikomersilkan dan hilang pada tahun 1967. Rokok elektronik yang pertama digunakan pada masa kini berasal dari pada ciptaan ahli farmasi dari negara China, yang menukar nikotin berbentuk wap yang dilarutkan dalam cecair propylene glycol. Wap adalah sebagai pembawa nikotin yang dihisap ke dalam paru-paru.⁷

2.3.3.2 Definisi Rokok Elektrik

Rokok elektrik merupakan salah satu alat menggunakan listrik dari tenaga baterai untuk memberikan nikotin dalam bentuk uap. Vaporizer adalah alat sederhana yang terdiri dari batrai, alat pemanas, alat penakung cairan atau tabung

dan corong untuk penghisap. Alat tersebut dapat menyalurkan nikotin melalui sistem kerja baterai ke dalam tubuh manusia. Nikotin di masukkan dalam berbagai macam dosis dan dihisap oleh pengguna melalui tabung. Kebanyakan vaporizer terdiri dari beberapa konten yaitu sebuah baterai litium yang dapat diisi ulang, sebuah atomizer (yang memanaskan cairan sehingga terbentuk uap), dan sebuah tabung. Saat ini, menggunakan vaporizer adalah salah satu alternatif yang dapat dilakukan sebagai pengganti rokok, karena vape tidak mengandung tar dan karbonmonoksida seperti yang dikandung oleh rokok tembakau, tetapi tetap mengandung senyawa nikotin yang menggunakan dosis rendah hingga dosis 0 miligram. Pada cairan rokok elektrik mengandung propilen glikol atau gliserin, nikotin, dan penambah rasa. Propilen glikol atau gliserin berfungsi untuk memproduksi uap air. Penelitian menunjukkan bahwa menghirup propilen glikol dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan. Penambah rasa, seperti rasa coklat, vanila, buah-buahan, dan lainnya, sehingga perokok elektrik dapat menikmati sensasi rasa tertentu dalam setiap hisapannya. Liquid vaporizer dan voltase pada baterai memiliki komponen yang berbahaya dan akan semakin berbahaya pada device yang memiliki high-voltage^{17 18}



Gambar 2.1. Struktur rokok elektrik⁹

2.3.3.3 Jenis Jenis Rokok Elektrik

1. Jenis Pen

Rokok elektrik jenis ini berbentuk seperti pulpen dan merupakan vape terkecil dibanding dengan jenis vape lainnya. Cara kerja vape jenis ini pada dasarnya sama dengan jenis lainnya, yaitu dengan memanaskan cairan vape agar dapat menghasilkan uap. Ada dua jenis elemen pemanas yang bisa dipilih untuk memanaskan cairan vape jenis pen, yaitu: Atomizer adalah elemen pemanas untuk memanaskan cairan vape yang mengandung nikotin. Atomizer biasanya harus diganti jika panas yang dihasilkan sudah berkurang kualitasnya. Pasalnya, hal tersebut membuat rasa vape jadi tidak enak lagi. Dekat dengan atomizer, terdapat tank sebagai tempat bahan yang akan dipanaskan dan Cartomizer adalah kombinasi dari cartridge dan atomizer. Pada pengaturan ini, komponen yang dipanaskan bersentuhan langsung dengan elemen pemanas.



Gambar 2.2 vape pen.¹⁹

2. Jenis Portabel

Vaporizer jenis ini bentuknya lebih besar dibanding dengan vaporizer jenis pen. Meski begitu, vaporizer portable masih bisa dimasukkan ke kantung Anda. Tidak jauh berbeda dengan vaporizer pen, vaporizer jenis ini juga mempunyai komponen elemen pemanas dan baterai. Namun pada vaporizer portable, cairan vape tidak kontak langsung dengan elemen pemanas, sehingga menghasilkan rasa yang lebih baik dan asap yang lebih sedikit. Sementara daya tahan baterai vaporizer portable biasanya kuat bertahan 2-3 jam atau bahkan lebih.



Gambar 2.3 Vape Portable.¹⁹

3. Vape Desktop

Vaporizer desktop adalah yang terbesar. Rokok elektrik ini memiliki bentuk yang besar dan tidak dapat dibawa berpergian. Vaporizer desktop juga membutuhkan permukaan yang datar untuk menempatkannya, serta memerlukan pasokan energi yang konstan agar dapat berfungsi dengan baik karena mendapatkan pasokan energi yang stabil, hal ini membuat vaporizer desktop menghasilkan panas yang lebih maksimal, rasa yang lebih tajam, dan uap yang lebih banyak daripada jenis vaporizer lainnya.¹⁸



Gambar 2.4 vape desktop ¹⁹

2.3.3.4 Dampak Rokok Elektrik pada Kesehatan

Rokok elektrik dikatakan aman bagi kesehatan karena larutan nikotin yang terdapat hanya terdiri dari campuran air, propilen glikol, zat penambah rasa, aroma tembakau dan senyawa-senyawa lain yang tidak mengandung tar, tembakau atau zat-zat toksik lain yang umum terdapat pada rokok tembakau. Kadar nikotin pada rokok elektrik berkisar 0- 16 mg per batang jika digunakan sampai habis (300 kali hisap). Rata-rata hisapan rokok elektrik adalah 62,8 kali sehingga rata-rata asupan nikotin dari rokok elektrik adalah 3,36 mg per hari yang jauh lebih rendah dari rokok tembakau. Sangat sedikit efek samping dari penggunaan e-rokok yang dilaporkan. Sering terjadi pada umumnya adalah iritasi tenggorokan, diikuti oleh iritasi mulut. Semua efek samping lain yang terdaftar, kurang dari 16% (n <202) melaporkan mengalami beberapa tingkat efek dan kecuali dari 3% (n <32) melaporkan tingkat efek samping yang tinggi.²⁰²¹

2.4 Pemeriksaan Fungsi Paru

Salah satu cara pemantauan kesehatan tenaga kerja yang terpajan faktor bahaya yang terkandung di udara lingkungan kerja dapat berwujud inhalasi bahan kimia, partikel debu atau benda asing, dan lain-lain. Terhadap faktor bahaya yang mengancam kesehatan paru tenaga kerja selain

penggunaan masker, pemantauan kesehatan paru perlu dilakukan. Pemantauan kesehatan paru ada beberapa cara antara lain untuk mengetahui fungsi paru dengan pemeriksaan spirometri yang menggunakan alat spirometer. Kelainan fungsi paru yang terjadi dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan fungsi paru. Uji faal paru pada dasarnya dilakukan untuk mengetahui apakah kerja pernapasan seseorang mampu mengatasi kedua resistensi yang mempengaruhi kerja pernapasan, yaitu resistensi elastik dan resistensi nonelastik, sehingga dapat menghasilkan fungsi ventilasi yang optimal.²²

2.4.1 Spirometri

Spirometri adalah suatu teknik pemeriksaan untuk mengetahui fungsi paru/faal paru..Alat ini sekaligus digunakan untuk mengukur bagaimana seorang menghirup dan mengeluarkan atau mengembuskan udara sebagai fungsi normalnya pada waktu tertentu. Spirometri adalah tes fungsi paru yang paling sering digunakan untuk menapis (screening) penyakit paru. Indikasi lain penggunaan spirometri adalah untuk menentukan kekuatan dan fungsi dada, mendeteksi berbagai penyakit saluran pernapasan terutama akibat pencemaran lingkungan dan asap rokok. Metode sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur volume dan kapasitas paru-paru adalah spirometri. Alat spirometri digunakan untuk menilai kemampuan kerja pernapasan dalam mengatasi kedua resistensi tersebut adalah volume paru, baik volume statis maupun dinamis. Volume statis menggambarkan kemampuan kerja pernapasan dalam mengatasi resistensi elastik, sedangkan volume dinamik mengukur kecepatan aliran udara

dalam saluran pernapasan dibandingkan dengan fungsi waktu yang digunakan untuk menilai kemampuan kerja pernapasan mengatasi resistensi nonelastik.²³

1. Volume Statik terdiri dari :

Volume tidal (TV/ tidal volume), volume cadangan inspirasi (IRV/ inspiratory residual volume), volume cadangan ekspirasi (ERV/expiratory residual volume), volume residu (RV/ residual volume), kapasitas paru total (TLC/total lung capacity), kapasitas vital (VC/vital capacity), kapasitas inspirasi (IC/ inspiratory capacity), kapasitas residu fungsional (FRC/functional residual volume).

2. Volume Dinamis²³

1. Kapasitas Vital Paksa/Force Vital Capacity (FVC)
2. Pengukuran yang diperoleh dari ekspirasi yang dilakukan secepat dan sekuat mungkin.
3. Kapasitas Vital Lambat/ Slow Vital Capacity (SVC)
4. Volume gas yang diukur pada ekspirasi lengkap yang dilakukan secara perlahan setelah atau sebelum inspirasi maksimal.
5. Volume Ekspirasi Paksa pada Detik Pertama/ Force Expiration Volume (FEV1)
6. Jumlah udara yang dikeluarkan sebanyak-banyaknya dalam 1 detik pertama pada waktu ekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal (volume udara yang dapat diekspirasi dalam waktu standar selama pengukuran kapasitas vital paksa).
7. Maximal Voluntary Ventilation (MVV)

8. Jumlah udara yang bisa dikeluarkan sebanyak-banyaknya dalam 2 menit dengan bernapas cepat dan dalam secara maksimal.

2.4.2 Indikasi dan Kontraindikasi Pemeriksaan Spirometri

Adapun kontraindikasi dan indikasi yang perlu diketahui sebelum melakukan pemeriksaan:

Indikasi Spirometri²⁴

Indikasi spirometri dibagi dalam 4 manfaat, yaitu:

1. Diagnostik : evaluasi individu yang mempunyai gejala, tanda, atau hasil laboratorium yang abnormal; skrining individu yang mempunyai risiko penyakit paru; mengukur efek fungsi paru pada individu yang mempunyai penyakit paru; menilai risiko preoperasi; menentukan prognosis penyakit yang berkaitan dengan respirasi dan menilai status kesehatan.
2. Monitoring: menilai intervensi terapeutik, yang terpajan agen berisiko terhadap fungsi paru dan efek samping obat yang mempunyai toksisitas pada paru.
3. Evaluasi kecacatan/kelumpuhan: menentukan pasien yang membutuhkan program rehabilitasi, kepentingan asuransi dan hukum.
4. Kesehatan masyarakat: survei epidemiologis (skrining penyakit obstruktif dan restriktif) menetapkan standar nilai normal dan penelitian klinis

Kontraindikasi Spirometri ²⁴

Kontraindikasi Spirometri terbagi dalam kontra indikasi absolut dan relatif. Kontraindikasi absolut meliputi: Peningkatan tekanan intrakranial, ablasi retina, dan lain-lain. Pada kontraindikasi relatif terdapat hemoptisis yang tidak

diketahui penyebabnya, pneumotoraks, angina pectoris tidak stabil, hernia skrotalis dan kerusakan lainnya.

2.4.3 Nilai faal paru

1. Fungsi Paru Normal

Hasil spirometri normal menunjukkan FEV1 >80% dan FVC >80%²⁵

2. Obstructive Ventilatory Defects (OVD)

Gangguan obstruktif pada paru, dimana terjadi penyempitan saluran napas dan gangguan aliran udara di dalamnya, akan mempengaruhi kerja pernapasan dalam mengatasi resistensi nonelastik dan akan bermanifestasi pada penurunan volume dinamik. Kelainan ini berupa penurunan rasio FEV1 : FVC <70% . FEV1 akan selalu berkurang pada OVD dan dapat dalam jumlah yang besar, sedangkan FVC dapat tidak berkurang. Pada orang sehat dapat ditemukan penurunan rasio FEV1:FVC, namun nilai FEV1 dan FVC tetap normal. Ketika sudah ditetapkan diagnosis OVD, maka selanjutnya menilai: beratnya obstruksi, kemungkinan reversibilitas dari obstruksi, menentukan adanya hiperinflasi, dan air trapping.²⁵²³

Gangguan Faal Paru Obstruksi :

- FEV1 <80% dari nilai prediksi
- Rasio FEV1/FVC <70%
- Obstruksi ringan jika rasio FEV1 70% - 79%
- Obstruksi sedang jika rasio FEV1 50% - 69%
- Obstruksi berat jika rasio FEV1 30% - 49%
- Obstruktif sangat berat jika rasio FEV1 <30%

3. Restrictive Ventilatory Defects (RVD)

Gangguan restriktif yang menjadi masalah adalah hambatan dalam pengembangan paru dan akan mempengaruhi kerja pernapasan dalam mengatasi resistensi elastik. Manifestasi spirometrik yang biasanya timbul akibat gangguan ini adalah penurunan pada volume statik. RVD menunjukkan reduksi patologik pada TLC ($<80\%$)²⁵

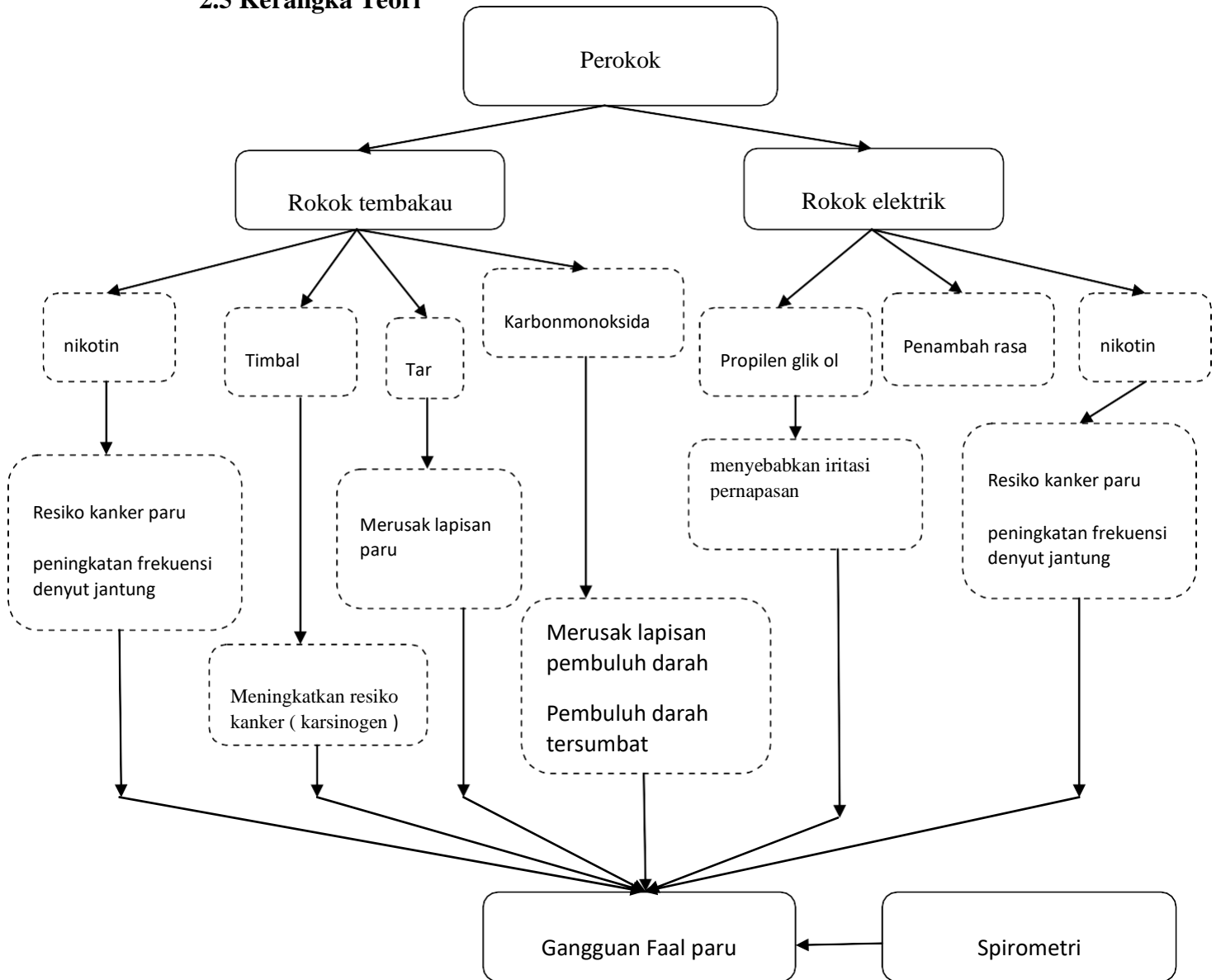
Gangguan Faal Paru Restriksi :

- VC atau FVC $<80\%$ dari nilai prediksi
- Restriksi ringan jika VC atau FVC 70% - 79%
- Restriksi sedang jika VC atau FVC 50% - 69%
- Restriksi berat jika VC atau FVC 30% - 49%
- Restriksi sangat berat VC atau FVC $<30\%$

Tabel 2.1 Penilaian pemeriksaan spirometri:

Value	Normal	Obstruksi	Restriksi	Kombinasi Obstruksi & Restriksi
FVC	$\geq 80\%$ pred (N) Atau	N	$< N$	$< 80\%$ Pred
FEV1	$\geq 80\%$ pred (N)	$< N$	N / $< N$	$< 80\%$ Pred
FEV1/FVC (FEV1%)	N ($> 70\%$)	$< 70\%$	$> 70\%$	$< 70\%$
FVC/FVC pred (FVC %)	$\geq 80\%$		$< N$	
TLC	80–120%		$< 80\%$ pred	
Notes		Severity ~ %pred FEV1 (= FEV1/ FEV1 Pred)	Severity ~ % pred FVC (= FVC / FVC pred)	

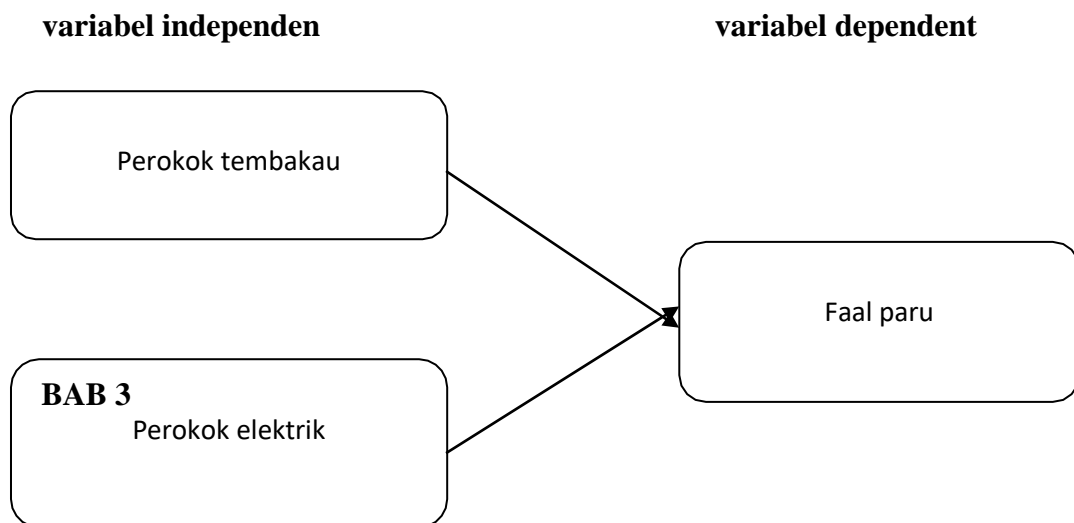
2.5 Kerangka Teori



Keterangan:

- Variabel yang diuji
- Variabel yang tidak diuji

2.6 Kerangka Konsep



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukut	Skala Ukur	Hasil Ukur
1	Perokok tembakau	Seseorang yang merokok lebih dari satu batang perharinya selama 1 tahun lebih	Spirometri	Ordinal	Normal, Obstruksi Retriksi
2	Perokok elektrik	Seseorang merokok tanpa menggunakan tembakau sebagai sumbernya tetapi menggunakan alat vaporizer	Spirometri	Ordinal	Normal Obstruksi Retriksi
3	Variabel independen: Faal paru	Sebagai alat pernapasan yaitu melakukan ventilasi pertukaran udara yang bertujuan menghirup masuknya udara dari atmosfer ke dalam paru-paru (inspirasi) dan mengeluarkan udara dari alveolar ke luar tubuh (ekspirasi)	Spirometri	Ordinal	Normal, obstruktif, Retriksi

3.2 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini menggunakan penelitian crosssectional dimana sumber data yang didapat dari data primer yang di peroleh langsung dari dua kelompok perokok dengan cara pengukuran menggunakan spirometri.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli 2018 - September 2019

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dikomunitas Pakam Region Vaporizer yang beralamat di Jalan Diponegoro Pasar 1 Lubuk Pakam, Kede Kopi Poda.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh laki-laki perokok di komunitas Pakam Region Vaporizer.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah dengan metode total sampling yaitu semua anggota komunitas Pakam Region Vaporizer yang jumlah anggotanya 30 orang. Semua sampel harus memenuhi kriteria inklusi dan dibagi menjadi 2 bagian 15 sampel perokok tembakau dan 15 sampel perokok elektrik. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Kriteria Inklusi
 - a. Perokok tembakau
 - b. Perokok elektrik

- c. Bersedia menyetujui *Informed consent*
- d. Perokok tembakau/perokok elektrik yang merokok lebih dari 2 tahun.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Bukan perokok
- b. Tidak mempunyai keluhan pernapasan
- c. Tidak menggunakan dua jenis rokok
- d. Tidak ada riwayat Asma dan PPOK

3.4.3 Teknik Sampling

Teknik yang digunakan adalah *total sampling*. Setiap kelompok yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam penelitian. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah

3.5 Identifikasi Variabel

- Variabel bebas : perokok tembakau dan perokok elektrik
- Variabel terikat : faal paru

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Cara penggunaan spirometri

Merek spirometri yang digunakan pada penelitian ini adalah Vitalograph model 6000 Alpha dengan nomor seri 25170.

Cara menggunakan spirometri:

A. Posisi pasien

1. Duduk tegak dan lurus, saat seseorang duduk dengan posisi yang baik, maka tidak akan terjadi restriksi.

2. Telapak kaki diletakkan di lantai dengan lurus, kaki tidak disilang: agar otot pada abdomen tidak berkontraksi.
3. Melonggarkan pakaian (jika menggunakan tali pinggang) atau melepas pakaian (jika pakaian terlalu ketat): akan menggambarkan keadaan restriktif pada hasil spirometri.
4. Menggunakan kursi dengan sandaran tangan.

B. Teknik penggunaan spirometri

1. Sebelum melakukan ekspirasi paksa, bernapaslah dengan normal terlebih dahulu. Kemudian tarik napas yang dalam ketika sudah menggunakan *mouthpiece* diikuti dengan inspirasi total.
2. Lalu, pasien diminta untuk menghembuskan napas sampai terasa sudah tidak ada lagi udara yang bisa dikeluarkan.
3. Tarik napas dengan cepat sampai mencapai inspirasi total, diikuti dengan ekspirasi total sampai tidak ada udara lagi yang bisa dikeluarkan.²³

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengubah data yang masih mentah menjadi sebuah informasi yang dapat digunakan untuk menjawab tujuan penelitian.

1. *Editing*

Kegiatan melakukan pengecekan kelengkapan data

2. *Coding*

Kegiatan merubah dan mengklasifikasikan data berbentuk huruf menjadi bentuk angka/bilangan

3. *Processing*

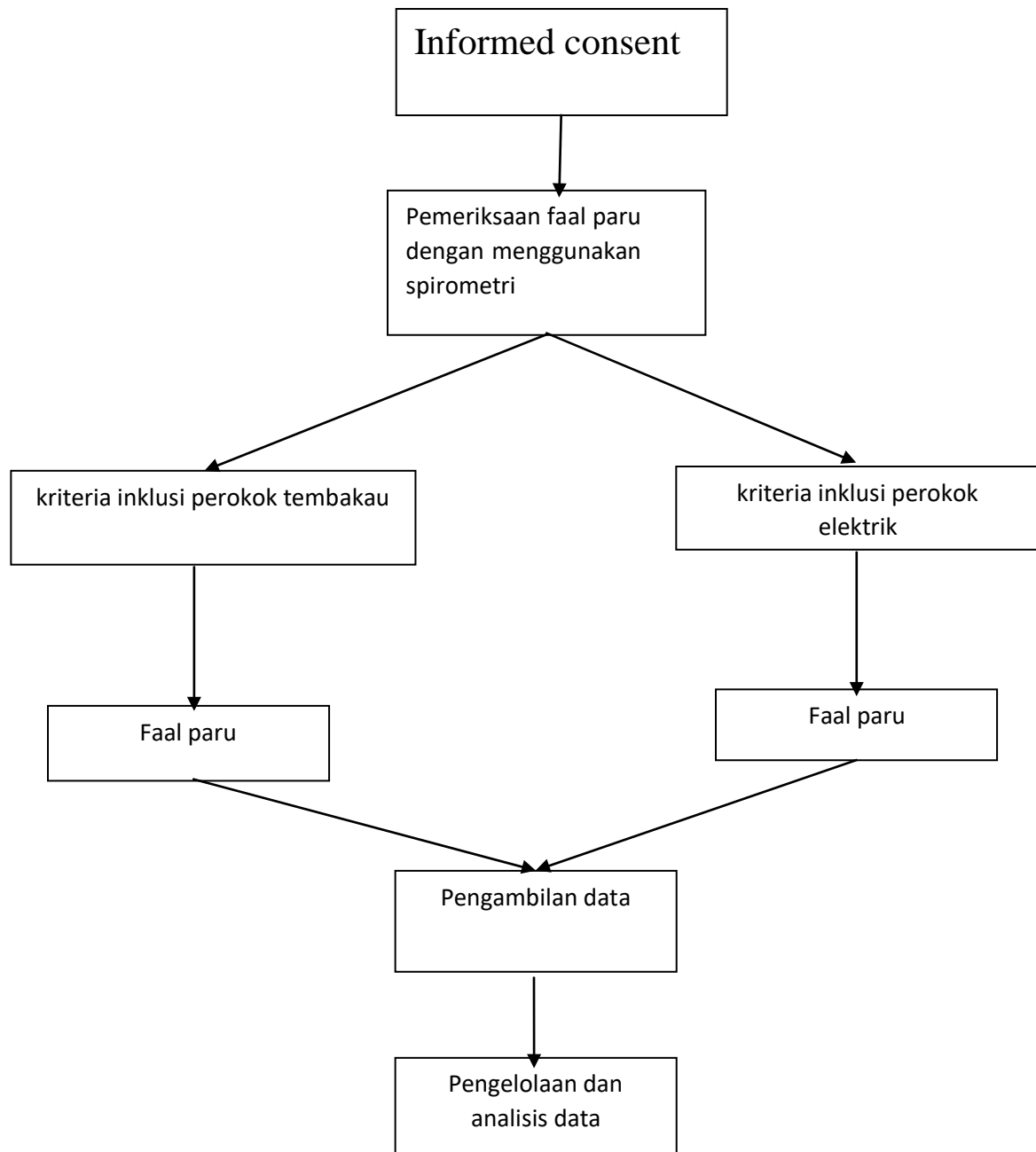
Pemrosesan dilakukan dengan cara memasukkan data ke dalam perangkat komputer

4. *Cleaning*

Melakukan pemeriksaan kembali data yang sudah di proses untuk menghindari kesalahan.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji T test. Karena akan menilai perbedaan dua kelompok sampel.

3.8 Kerangka Kerja



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kede Kopi Poda, Lubuk Pakam berdasarkan persetujuan Komisi Etik. Jenis Penelitian ini menggunakan penelitian *crosssectional* dimana sumber data yang didapat dari data primer yang di peroleh langsung dari dua kelompok perokok dengan cara pengukuran menggunakan spirometri

Penelitian ini melibatkan subjek peneliti sebanyak 30 subjek. Sebanyak 15 orang dilakukan pada perokok elektrik dan 15 orang pada perokok tembakau, kemudian subjek yang memenuhi kriteria inklusi diberikan *informed consent*, setelah mendapat persetujuan dari subjek yang akan di teliti maka dilakukan pemeriksaan klinis yaitu pemeriksaan berat badan, tinggi badan, dan faal paru yang dinilai dengan menggunakan timbangan, *stature meter*, dan alat spirometri dengan merk Vitalograph model 6000 Alpha dengan nomor seri 25170 yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan fungsi paru terhadap perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporize.

4.1.1 Karakteristik Responden

Distribusi karakteristik perokok tembakau dan perokok elektrik yang menjadi responden di komunitas pakam region vaporizer berdasarkan usia, pekerjaan, berat badan dan tinggi badan.dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia, Pekerjaan, Berat Badan dan Tinggi Badan

Variabel	Frekuensi	Persentase
Usia		
20-30 tahun	16	53.3
31-40 tahun	11	36.7
41-50 tahun	3	10.0
Total	30	100
Pekerjaan		
Pedagang	13	43.3
Petani	2	6.7
Mahasiswa	15	50
Total	30	100
Berat Badan		
40-50 kg	3	10,0
51-60 kg	14	46,7
61-70 kg	13	43,3
Total	30	100
Tinggi Badan		
150-160 cm	6	20,0
161-170 cm	17	56,7
171-180 cm	7	23,3
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.1 berdasarkan usia paling banyak reponden berusia 20-30 tahun sebanyak 16 orang (53,3) yang pada usia tersebut rata rata perkerjaannya sebagai mahasiswa, 31-40 tahun sebanyak 11 orang (36,7%), dan 41-50 tahun sebanyak 3 orang (10%).

Berdasarkan pekerjaan paling banyak responden sebagai mahasiswa sebanyak 15 orang (50%), Pedagang 13 orang (43%), dan sebagai petani sebanyak 2 orang (7%).

Berdasarkan berat badan paling banyak responden memiliki berat badan 51-60 kg sebanyak 14 orang (46,7%), 40-50 kg sebanyak 3 orang (10%), dan 61-70 kg sebanyak 13 orang (43,3%).

Berdasarkan tinggi badan paling banyak responden memiliki tinggi badan 161-170 cm sebanyak 17 orang (56,7%), 150-160 cm sebanyak 6 orang (20), dan 171-180 cm sebanyak 7 orang (23,3%).

4.1.2 Distribusi Frekuensi Lama Merokok Pada Responden

Distribusi frekuensi lama merokok pada responden dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Lama Merokok pada Responden

Lama Merokok	Frekuensi	Persentase
1-10 tahun	21	70
11-20 tahun	5	16.7
21-30 tahun	4	13.3
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dinyatakan bahwa paling lama responden dalam kategori 1-10 tahun sebanyak 21 orang (70%) dan pada usia ini lebih banyak sebagai mahasiswa dan menggunakan perokok elektrik, kategori 11-20 tahun sebanyak 5 orang (16,7%) dan kategori 21-30 tahun sebanyak 4 orang (13,3%)

4.1.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri Faal Paru (Campuran, Obstuktif dan restriktif)

Distribusi frekuensi berdasarkan hasil spirometri faal paru (Campuran, Obstuktif dan restriktif) pada perokok tembakau dan perokok elektrik.

Tabel 4.3.Faal Paru Perokok Elektrik dan Perokok Tembakau

Faal paru	Perokok tembakau	Perokok elektrik	total
Obstruktif	3 (10%)	2 (6,7%)	5
Restriktif	0	0	
Campuran	12(40%)	13(43,3%)	25
Total	15	15	30

Berdasarkan hasil tabel 4.3 Pada perokok tembakau dari hasil spirometri di dapat 12 orang (40%) yang mengalami gangguan Campuran (Restriktif dan Obstruktif) dan 3 orang (10%) mengalami gangguan Obstruktif, sedangkan perokok elektrik dari hasil spirometri di dapat 13 orang (43,3%) yang mengalami gangguan Campuran (Restriktif dan Obstruktif) dan 2 orang (6,7%) mengalami gangguan Obstruktif.

4.1.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri pada Perokok Tembakau dan Perokok elektrik

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri pada Perokok Tembakau dan Perokok Elektrik faal paru Obstuktif dan Campuran (Obstruktif dan Restriktif)

Kategori	Perokok Elektrik				Perokok Tembakau				total
	Obstruktif		Campuran		obstruktif		Campuran		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ringan	0		0		0		0		
Sedang	2	6,7	13	43,3	2	6,7	4	13,3	70%
Berat	0	0	0	0	1	3,3	8	26,7	30%
Total	2		13		3		12		30(100%)

Berdasarkan hasil tabel 4.4 Pada Perokok Tembakau didapat hasil Obstruktif sedang 2 orang (6,7%), dan Obstruktif berat sebanyak 1 orang (3,3%) sedangkan Campuran sedang sebanyak 4 orang (13,3%) dan Campuran berat 8 orang (26,7%) dari total 15 sampel perokok tembakau. Pada Perokok Elektrik didapat hasil Obstruktif sedang sebanyak 2 orang (6,7%), sedangkan hasil Campuran sedang 13 orang (43,3%) dari total 15 sampel perokok elektrik

4.1.5 Perbedaan Faal Paru dari Hasil Spirometri pada Perokok Elektrik dan Perokok Tembakau

Setelah didapatkan hasil nilai faal paru subjek penelitian, maka selanjutnya dilakukan uji T Test. Didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Analisis Perbedaan Faal Paru(FEV1 dan FVC) antara Perokok Tembakau dengan Perokok Elektrik

	FEV1		p	FVC		p	FEV1/FVC		p
	Rerata	SD		Rerata	SD		Rerata	SD	
Perokok Tembakau	50	6,44		68,6	9,32		72.8	7,36	
Perokok Elektrik	57,6	4,84	0,000	72,8	4,20	0,123	78.5	3,06	0,010

Berdasarkan tabel diatas dengan menggunakan uji T Test untuk melihat perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik. Pada hasil FEV1 pada perokok elektrik dan perokok tembakau didapat hasil $p=0,000$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan antara FEV1 perokok tembakau dengan perokok elektrik karena nilai p yang didapatkan $<0,05$ namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada FVC antara perokok tembakau dengan

perokok elektrik, dengan nilai $p=0,123$ ($p>0,05$). Pada hasil uji statistik menggunakan uji T test didapat FEV1/FVC $p=0,010$ menunjukkan ada perbedaan bermakna antara faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan $p<0,05$.

4.2 Pembahasan

Dari hasil analisis karakteristik demografi subjek penelitian studi yang berjumlah 30 orang, 15 subjek perokok elektrik dan 15 subjek sebagai perokok tembakau. Berdasarkan usia paling banyak responden berusia 20-30 tahun sebanyak 16 orang (53,3), 31-40 tahun sebanyak 11 orang (36,7%), dan 41-50 tahun sebanyak 3 orang (10%).

Berdasarkan pekerjaan paling banyak responden sebagai mahasiswa sebanyak 15 orang (50%), Pedagang 13 orang (43%), dan sebagai petani sebanyak 2 orang (7%).

Berdasarkan berat badan paling banyak responden memiliki berat badan 51-60 kg sebanyak 14 orang (46,7%), 40-50 kg sebanyak 3 orang (10%), dan 61-70 kg sebanyak 13 orang (43,3%).

Berdasarkan tinggi badan paling banyak responden memiliki tinggi badan 161-170 cm sebanyak 17 orang (56,7%), 150-160 cm sebanyak 6 orang (20), dan 171-180 cm sebanyak 7 orang (23,3%). Pada individu normal terjadi perubahan fungsi paru secara fisiologi sesuai dengan usia dan perkembangan parunya. Mulai fase anak sampai kira-kira usia 22-24 tahun terjadi pertumbuhan paru sehingga pada waktu itu nilai fungsi paru semakin membesar bersamaan dengan pertumbuhan umur. Beberapa waktu nilai fungsi paru menetap kemudian menurun

secara pelan-pelan, biasanya umur 30 tahun fungsi paru mulai menurun, berikutnya nilai fungsi paru akan mengalami penurunan rerata 20 ml tiap bertambahnya satu tahun usia tiap individu. Bertambahnya usia akan mempengaruhi hasil dari fungsi paru individu tersebut. Pada kondisi lingkungan yang buruk dapat mempengaruhi fungsi paru seseorang, dari paparan debu di tempat bekerja dan tinggi konsentrasi debu atau partikel-partikel kecil yang masuk ke paru dapat mengganggu fungsi paru seseorang akibat seringnya terpapar partikel-partikel di tempat bekerjanya.^{26 27}

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jones RL dan Nzekwu MM didapatkan bahwa tinggi badan dan berat badan dapat mempengaruhi kapasitas vital paru. Selain itu dapat juga dihitung dari indeks massa tubuh mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap volume paru.²⁸

Berdasarkan tabel didtribusi paling lama responden dalam kategori 1-10 tahun sebanyak 21 orang (70%), kategori 11-20 tahun sebanyak 5 orang (17%) dan kategori 21-30 tahun sebanyak 4 orang (13%). Berdasarkan hasil penelitian Ukoli et al pada tahun 2002, menyatakan bahwa semakin lama merokok makan akan terjadi penurunan fungsi paru yang semakin besar. Study lain juga menyatakan bahwa setelah 2 tahun merokok maka baru akan mulai perubahan histopatologi pada saluran nafas kecil, dan seiring lamanya merokok maka akan terjadi perubahan secara fisiologi paru.^{29 30}

Berdasarkan hasil tabel pada Perokok Tembakau didapat hasil Obstruktif sedang 2 orang (6,7%), dan Obstruktif berat sebanyak 1 orang (3,3%) sedangkan Campuran sedang sebanyak 4 orang (13,3%) dan Campuran berat 8 orang (26,7%)

dari total 15 sampel perokok tembakau. Pada Perokok Elektrik didapat hasil Obstruktif sedang sebanyak 2 orang (6,7%), sedangkan hasil Campuran sedang 13 orang (43,3%) dari total 15 sampel perokok elektrik

. Pada hasil spirometri didapat yang paling banyak mengalami gangguan obstruktif adalah pada perokok tembakau dan pada kategori ringan, sedang, berat lebih banyak kategori berat pada perokok tembakau dibandingkan perokok elektrik tidak ada dalam kategori berat, jadi pada penelitian ini yang lebih baik adalah pada perokok elektrik namun kedua rokok tersebut sama sama dapat menurunkan fungsi paru. Hal tersebut diakibatkan fungsi paru berkurang pada responden yang menggunakan rokok tembakau, sedangkan rokok elektrik memiliki penyaluran tingkat nikotin yang sedikit dibandingkan dengan rokok tembakau. Nikotin zat yang membuat kecanduan yang mengakibatkan seseorang ingin terus menerus merokok, secara tidak langsung dapat mempengaruhi fungsi paru. Didalam tubuh, rokok dapat meningkatkan sekresi mukus di saluran nafas dan memperlambat gerakan silia yang terdapat di dinding saluran nafas, akibatnya kemampuan silia untuk mengeluarkan benda asing dan mukus berkurang, dinding saluran nafas akan mengalami iritasi dan menyebabkan gangguan proses pengambilan udara untuk bernafas yang mengakibatkan oksigen yang diperlukan oleh tubuh secara maksimal dan kapasitas paru akan mengalami penurunan. Nikotin akan diserap didalam tubuh, diiringi dengan pelepasan adrenalin dan pemblokade hormone insulin yang dapat mnyebabkan detak jantung sangat cepat , meningkatkan tekanan darah dan khususnya di paru menyebabkan tarikan nafas yang berat dan cepat. Rokok memiliki banyak kandungan yang berbahaya, nikotin

bersamaan dengan zat-zat lainnya sangatlah bersifat karsinogenik. Perokok tembakau dan perokok elektrik sama-sama dapat menurunkan kapasitas paru, akan tetapi perokok tembakau penurunan kapasitas paru lebih besar dari perokok elektrik. Pada rokok tembakau terkandung gabungan bahan-bahan kimia berbahaya. Satu batang rokok yang dibakar akan mengeluarkan 4000 bahan kimia beracun. Penurunan kapasitas paru juga disebabkan oleh rokok, umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, posisi tubuh, latihan fisik, kekuatan otot-otot pernapasan serta distensibilitas paru dan dinding dada.^{31 32}

Berdasarkan study oleh National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine terdapat perbedaan cara menghisap antara rokok tembakau dan rokok elektrik. Pada rokok tembakau, rata-rata perokok dapat menghisap sekitar 13 kali perbatangnya, sedangkan perokok elektrik pada umumnya mendapat 60 hisapan per mL liquid, sedangkan perokok elektrik menghabiskan sekitar 30 mL setiap minggunya, berarti mereka mendapat sekitar 1800 kali hisapan uap rokok elektrik perminggunya. Pada dasarnya perokok tembakau yang notabene menghabiskan sekitar 2 bungkus perminggunya maka mereka melakukan sekitar 260 kali hisapan perminggu. Pada durasi waktu menghisap, rokok elektrik membutuhkan daya dan waktu yang lebih lama yaitu sekitar 4,3 detik per hisapannya, sedangkan rokok putih hanya membutuhkan sekitar 2,4 detik saja dalam setiap hisapannya yang dapat mempengaruhi fungsi paru. Perbedaan fungsi paru tersebut tergantung dari kandungan rokok itu sendiri dari daya hisap hanya mempengaruhi mana yang lebih banyak zat masuk ke dalam tubuh, namun pada perokok tembakau lebih

cepat dalam proses penghisapan tiap satu kali hisapan yang menyebabkan lebih cepat dan banyak kandungn masuk ke dalam tubuh..³³

Pada study ini, perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik menunjukkan nilai FEV1 pada perokok elektrik dan perokok tembakau didapat hasil $p=0,000$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan antara FEV1 perokok tembakau dengan perokok elektrik karena nilai p yang didapatkan $<0,05$ namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada FVC antara perokok tembakau dengan perokok elektrik, dengan nilai $p=0,123$ ($p>0,05$). Variabel akan dikatakan ada perbedaan secara signifikan apabila nilai $p<0,05$. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian dilakukan oleh Rafqi Nahadhol Muslih dengan judul Perbedaan Nilai FEV1 dan FVC antara Perokok Tembakau dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung, menyatakan bahwa pada FEV1 terdapat perbedaan yang bermakna pada perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan nilai $p=0,020$ ($p<0,05$) namun tidak terdapat perbedaan bermakna pada perokok elektrik dan tembakau dengan nilai $p=0,582$ ($p>0,05$).³⁴

Pada hasil uji statistik menggunakan uji T test didapat FEV1/FVC $p=0,010$ menunjukkan ada perbedaan bermakna antara faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan $p<0,05$. Hal ini terdapat perbedaan yang bermakna terdapat perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian tahun 2016 yang dilakukan oleh Indrawati dengan judul Perbedaan Kapasitas Paru Perokok Tembakau dan Perokok Vaporizer di

Wilayah RVC, menyatakan bahwa ada perbedaan kapasitas paru perokoktembakau dan perokok vaporizerdi Wilayah RVC (Riau VaporCloud) Pekanbaru. Hal ini juga selaras dengan penelitian tahun 2015 yang meneliti perbedaan faal paru perokok elektrik dengan perokok tembakau, dimana nilai $p=(0,004)$, hal ini menunjukkan ada perbedaan yang bermakna.³⁵ Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian dilakukan oleh Rafqi Nahadhol Muslih dengan judul Perbedaan Nilai FEV1 dan FVC antaraPerokok Tembakau dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung, menyatakan bahwa pada FEV1/FVC terdapat perbedaan yang bermakna pada perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan nilai $(p<0,05)$ ³⁴

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Choi dengan judul *Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery systems among young US Midwestern adults*” menyatakan bahwa 44.5% setuju bahwa elektrik dapat membantu orang berhenti merokok tembakau.⁹ asap rokok tembakau dapat menyebabkan kanker paru-paru. Komponen asap yang terkandung didalamnya yaitu karsinogen (dapat menyebabkan pnyakit kanker). Nikotin merupakan zat adiktif yang mnyebabkan seseorang kecanduan merokok, akhirnya efek asap rokok menumpuk dan dapat merusak sisitem paru-paru. Para peneliti telah melakukan tes efek terhadap jaringan paru,baik dari rokok tembakau maupun rokok elektrik hasilnya nikotin dapat menyebabkan peradangan pada paru-paru. Pada kadungan cairan vape atau elektrik terdapat rasa yang bermacam-macam, ada beberapa rasa yang memiliki dampak buruk terhadap sel paru yang apabila dikonsumsi dalam dosis yang tinggi

dan juga dapat membunuh sel sel normal. Pada penelitian di Amerika bahan perasa didapat dari bahan bahan untuk makanan yang aman. Namun akan menimbulkan kesalahan apabila tidak memakannya melainkan menghirupnya yang dapat menyebabkan penyakit paru yang berbahaya. Pemakaian nikotin dalam jumlah besar dapat meemyebabkan potensi keracunan.³⁶

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Responden paling banyak berusia 20-30 tahun.
2. Responden paling banyak bekerja sebagai mahasiswa
3. Responden paling banyak memiliki berat badan 51-60 kg
4. Responden paling banyak memiliki tinggi badan 160-170 cm.
5. Responden paling banyak memiliki waktu lama merokok 1-10 tahun.
6. Dari hasil penelitian yang didapatkan kesimpulan ada perbedaan faal paru (FEV1/FVC) perokok tembakau dan perokok elektrik

5.2 Saran

1. Saran untuk komunitas Pakam Region Vaporizer, bahwasannya meskipun Rokok Elektrik atau Vapor itu dianggap lebih aman dari pada rokok tembakau. Alangkah baiknya tetap mengikuti Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang pengamanan rokok bagi kesehatan yang tertulis pada Nomor 109 tahun 2012. Dikarenakan rokok elektrik dalam dunia medis masih dianggap belum sepenuhnya aman untuk digunakan meskipun kerugian yang ditimbulkan oleh Rokok Elektrik tidak sebesar kerugian pada Rokok Tembakau, Rokok Elektrik juga belum ada UU yang mengatur secara khusus jadi Rokok Elektrik masih dalam satu peraturan dengan Rokok Tembakau.

2. Saran untuk Masyarakat, sesuai dengan UU Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, keadaan sehat secara fisik, mental maupun social yang memungkinkan untuk hidup produktif. Sehingga selain akan terciptanya masyarakat sadar hukum maka juga akan terciptanya lingkungan yang sehat dan aman. Khususnya untuk lingkungan para perokok.
3. Saran untuk perokok aktif, bahwasannya rokok tembakau dan rokok elektrik sama-sama dapat mempengaruhi fungsi paru yang efeknya buruk bagi kesehatan paru. Berhenti merokok merupakan cara terbaik menghindari dan mengurangi dampak buruk akibat asap rokok.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saminan S. Efek Perilaku Merokok Terhadap Saluran Pernapasa. *J Kedokt Syiah Kuala*. 2016;16(3):1-4.
2. Rahmah N. Pengaruh Rokok Terhadap Kesehatan Dan Pembentukan Karakter Manusia. *Pengaruh Rokok Terhadap Kesehat Dan Pembentukan Karakter Manusia1*. 2014;01:1-8.
3. RI KK. Data dan Informasi Kesehatan Penyakit Tidak Menular. *Buletin-pdm*. 2012:48.
4. RI KK. Basic Health Research And Development Ministry Of Health Republic Of Indonesia. 2013:1-359.
5. World Health Organization Report On The global Tobacco Epidemic, The Mpower Package. 2008.
6. Badan Litbangkes RI. Pokok-Pokok Hasil Riset Kesehatan Dasar Indonesia Tahun 2013. *Minist Heal Repub Indones*. 2013;(1).
7. Palazzolo DL. Electronic Cigarettes and Vaping: A New Challenge in Clinical Medicine and Public Health. A Literature Review. *Front Public Heal*. 2013;1(November):1-20.
8. Brown J, Beard E, Kotz D, Michie S, West R. Real-world effectiveness of e-cigarettes when used to aid smoking cessation: A cross-sectional population study. *Addiction*. 2014;109(9):1531-1540.
9. Choi K, Forster J. Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery systems among young US Midwestern adults. *Am J Public Health*. 2013;103(3):556-561.
10. Michael S, Erik S, Udo S. *Prometheus LernAtlas Der Anatomie :Innere Organe*. 3rd ed. (Dinata F, ed.). Jakarta; 2016.
11. Lauralee S. *Human Physiologi From Cells to Systems*. 9th ed. Jakarta; 2016.
12. Guyton arthur c., Hall john E. *Buku Fisiologi Kedokteran*. 11th ed. (Rachman luqman yanuar, ed.). Jakarta; 2007.
13. Lauralee S. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. 8th ed. Jakarta: EGC; 2014.
14. Tirtosastro S, Murdiyati a S. Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok. *Bul Tanam Tembakau, Serat Miny Ind 2*. 2010;2(1):33-43.
15. Kesehatan DT, Biomedis P, Litbangkes B, Ri K. Bahan yang mengandung zat adiktif pada produk rokok dan dampaknya terhadap kesehatan. 2017;(October 2010).
16. Haris Aila, Ikhsan Mukhtar RR. Asap Rokok Sebagai Bahan Pencemar dalam Ruangan. *Cermin Dunia Kedokt*. 2012;39(1)(1):17-20.
17. Sa A, Daher N, Ruprecht A, et al. Environmental Science Processes & Impacts electronic and tobacco-containing cigarettes : exposure. 2014.
18. Dawkins L, Turner J, Roberts A, Soar K. "Vaping" profiles and preferences: An online survey of electronic cigarette users. *Addiction*. 2013;108(6):1115-1125.

19. Action on Smoking and Health. Briefing: Electronic Cigarettes. 2018;(December):1-9.
20. Kosmider L, Sobczak A, Fik M, et al. Carbonyl compounds in electronic cigarette vapors: Effects of nicotine solvent and battery output voltage. *Nicotine Tob Res.* 2014;16(10):1319-1326.
21. Saffari A, Daher N, Ruprecht A, et al. Particulate metals and organic compounds from electronic and tobacco-containing cigarettes: Comparison of emission rates and secondhand exposure. *Environ Sci Process Impacts.* 2014;16(10):2259-2267.
22. Harahap F, & Endah. A, Pulmonologi. Uji Fungsi Paru. *Cermin Dunia Kedokt.* 2012;39(4):305-307.
23. Moore VC. Spirometry: Step by step. *Breathe.* 2012;8(3):233-240.
24. ZN AU, Amin Z, Thufeilsyah F. Spirometri. *Ina J Chest Crit Emerg Med.* 2014;1(1):35-38.
25. Shifren A. *Pulmonary Function Test Dalam Washington Manual(R) Pulmonary Subspeciality Consult.* 1st ed.; 2006.
26. Bustan M. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular.* 1st ed. Jakarta Rineka Cipta; 2007.
27. Awang M, Sulistomo, Astrid MJ. Gambaran Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Berhubungan pada Pekerja Terpapar Debu Bagasse di Pabrik Gula X Kabupaten Lampung Tengah. *Indones Med Assoc.* 2017;67:576-583.
28. Jones RL NM. The Effects of Body Mass Index on Lung Volumes. 2006;130(3):827.
29. Abdulrahman WF. effect of cigarette smoking on peak expiratory flow rate. 2007;17(2):11-18.
30. Ukoli CO, Joseph DE DM. Peak expiratory flow rate in cigarette smokers. 2002;1(2):36-7.
31. Crofton J, Simpson D, Abidin AN, Harun M. *Tembakau Ancaman Global.* Jakarta; 2012.
32. Rudy AK, Leventhal AM, Goldenson NI, Eissenberg T. Assessing electronic cigarette effects and regulatory impact: Challenges with user self-reported device power. *Drug Alcohol Depend.* 2017;179:337-340.
33. Stratton K, Kwan LY, Eaton DL. *Committee on the Review of the Health Effects of Electronic Nicotine Delivery Systems A Consensus Study Report Of.;* 2018.
34. Muslih RN, Alie IR, Irasanti SN. Perbedaan Nilai Fev 1 dan Fvc Antara Perokok Putih dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung. 1:298-305.
35. Indrawati. Perbedaan Kapasitas Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok Vaporizer Di Wilayah RVC (Riau Vapor Cloud) Pekanbaru| 20. 2016:20-30.
- 36 US Department of Health and Human Services. E-cigarette use among youth and young adults: a report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2016

Lampiran 1: Lembar Penjelasan

LEMBAR PENJELASAN KEPADA SUBJEK PENELITIAN

Assalamu'alaikum wr.wb

Perkenalkan nama saya Iwan Dwi Jatmiko, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya bermaksud melakukan penelitian berjudul "PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK TEMBAKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DIKOMUNITAS PAKAM REGION VAPORIZER". Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu kegiatan dalam menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan fungsi paru terhadap perokok tembakau dengan perokok elektrik dikomunitas Pakam Region Vaporizer yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Peneliti meminta anggota komunitas vape untuk ikut serta dalam penelitian ini. Partisipasi ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Bila anda membutuhkan penjelasan maka dapat hubungi saya:

Nama : Iwan dwi Jatmiko

Alamat : Jl. Harapan Pasti Timur Gg Mukmin No 17, Medan

No HP : 082241115436

Partisipasi Bapak/ibu dalam penelitian ini sangat berguna bagi penelitian dan ilmu pengetahuan. Atas partisipasi anda saya mengucapkan terima kasih.

Setelah memahami berbagai hal yang menyangkut penelitian ini diharapkan anda diminta menandatangani lembar persetujuan ini Wassalamu'alaikum wr.wb.

Peneliti

(Iwan Dwi Jatmiko)

Lampiran 2: *Informed Consent***LEMBAR PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN*****(INFORMED CONSENT)***

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Alamat :

Pekerjaan :

No. Telp/HP :

Setelah mempelajari dan mendapatkan penjelasan yang sejelas-jelasnya mengenai penelitian yang berjudul “PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK TEMBAKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DIKOMUNITAS PAKAM REGION VAPORIZER”. Dan setelah mengetahui dan menyadari sepenuhnya resiko yang mungkin terjadi, dengan ini saya menyatakan bahwasanya bersedia dengan sukarela menjadi subjek penelitian tersebut. Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya berhak untuk tidak melanjutkan keikutsertaan saya terhadap penelitian ini tanpa adanya sanksi apapun.

Medan, 2019

Responden

()

Lampiran 3: Ethical clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 302/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Iwan Dwi Jatmiko
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

**"PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PROKOK TEMBAKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DI KOMUNITAS PAKAM
 REGION VAPORIZE"**

**"DIFFERENCES IN PULMONARY PHYSIOLOGY BETWEEN TOBACCO SMOKERS AND ELECTRIC SMOKERS AND ELECTRIC
 SMOKERS IN THE VAPORIZER REGION PAKAM COMMUNITY"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 09 September 2019 sampai dengan tanggal 09 September 2020

The declaration of ethics applies during the periode September 09, 2019 until September 09, 2020

Medan, 09 September 2019
 Ketua _____

 Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 4 : Table Data

DATA INDIK RESPONDEN PEMERIKSAAN SPIROMETRI

No.	Nama	Usia	Pekerjaan	BB	TB	Lama Merokok	Jenis Rokok	FEV1	FVC	Faai Paru (FEV1/FVC)	Kategori	Kategori
1	AK	1	1	1	2	1	1	63	80	0,78	1	Sedang
2	EP	2	1	3	3	3	1	48	68	0,7	3	Berat
3	ADP	2	1	3	2	1	1	45	64	0,7	3	Berat
4	AL	1	1	2	1	1	1	63	81	0,78	1	Sedang
5	RA	2	1	3	3	1	1	56	73	0,76	3	Sedang
6	RK	2	1	2	2	1	1	43	53	0,81	3	Berat
7	SI	2	1	2	2	2	1	48	60	0,8	3	Berat
8	KA	3	1	3	2	3	1	48	58	0,82	3	Berat
9	WIS	2	1	3	2	3	1	53	74	0,71	3	Sedang
10	MH	1	3	2	2	2	1	52	74	0,7	3	Sedang
11	RAK	2	1	2	2	2	1	48	66	0,72	3	Berat
12	AL	3	3	3	2	2	1	42	54	0,77	3	Berat
13	RAL	2	1	2	1	1	1	45	80	0,56	1	Berat
14	DIK	3	2	3	2	3	1	46	76	0,6	3	Sedang
15	ALM	1	3	2	2	2	1	50	69	0,72	3	Sedang
16	AI	1	3	1	2	1	2	63	80	0,78	1	Sedang
17	PS	2	2	3	3	1	2	57	76	0,75	3	Sedang
18	AL	1	3	1	1	1	2	58	80	0,72	1	Sedang
19	SK	1	3	2	2	1	2	61	75	0,81	3	Sedang
20	RPA	1	3	3	3	1	2	58	71	0,81	3	Sedang
21	AG	1	3	2	2	1	2	56	71	0,78	3	Sedang
22	MRR	2	1	3	3	1	2	53	70	0,75	3	Sedang
23	GS	1	3	2	1	1	2	55	65	0,84	3	Sedang
24	MHS	1	3	2	1	1	2	59	75	0,78	3	Sedang
25	SH	1	3	3	3	1	2	62	76	0,81	3	Sedang
26	HF	1	3	2	2	1	2	56	72	0,77	3	Sedang
27	GAP	2	1	3	3	1	2	54	67	0,8	3	Sedang
28	RM	1	3	2	2	1	2	59	72	0,81	3	Sedang
29	RFS	1	3	2	1	1	2	56	72	0,77	3	Sedang
30	RAF	1	3	3	2	1	2	57	71	0,8	3	Sedang

Keterangan :

usia : 1 (20-30 tahun) Pekerjaan : 1 (Pedagang) Lama Merokok : 1 (1-10 tahun) Kategori : 1 (Obstruktif)
 2 (31-40 tahun) 2 (Petani) 2 (11-20 tahun) 2 (Restriktif)
 3 (41-50 tahun) 3 (Mahasiswa) 3 (21-30 tahun) 3 (Campuran)

BB : 1 (40-50 kg) TB : 1 (150-160 cm) Jenis perokok : 1 (Tembakau)
 2 (51-60 kg) 2 (161-170 cm) 2 (Elektrik)
 3 (61-70 kg) 3 (171-180 cm)

Lampiran 5: Data Statistik Penelitian

usia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 20-30 tahun	16	53.3	53.3	53.3
31-40 tahun	11	36.7	36.7	90.0
41-50 tahun	3	10	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

pekerjaan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid pedagang	13	43.3	43.3	43.3
petani	2	6.7	6.7	50.0
mahasiswa	15	50.0	50.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

bb

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 40-50 kg	3	10	10	10
51-60 kg	14	46.7	46.7	56.7
61-70 kg	13	43.3	43.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

tb

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 150-160 cm	6	20	20	2

Lama merokok

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1-10 tahun	21	70.0	70.0	70.0
11-20 tahun	5	16.7	16.7	86.7
21-30 tahun	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Jenis rokok

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tembakau	15	50.0	50.0	50.0
elektrik	15	50.0	50.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

perokok tembakau

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Obstruktif	3	20,0	20,0	20,0
Campuran	12	80,0	80,0	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Obstruktif

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sedang	2	13,3	66,7	66,7
Berat	1	6,7	33,3	100,0
Total	3	20,0	100,0	
Missing System	12	80,0		
Total	15	100,0		

Campuran

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang	4	26,7	33,3	33,3
	Berat	8	53,3	66,7	100,0
	Total	12	80,0	100,0	
Missing	System	3	20,0		
Total		15	100,0		

Perokok Elektrik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Obstruktif	2	13,3	13,3	13,3
	Campuran	13	86,7	86,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Obstruktif

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sedang	2	13,3	100,0	100,0
Missing	System	13	86,7		
Total		15	100,0		

Campuran

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sedang	13	86,7	100,0	100,0
Missing System	2	13,3		
Total	15	100,0		

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
perokok tembakau	,146	15	,200*	,938	15	,353
perokok elektrik	,219	15	,052	,897	15	,086

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
faal paru fev1	Equal variances assumed	,000	-7,60000	1,81999
	Equal variances not assumed	,000	-7,60000	1,81999

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
faal paru fvc	Equal variances assumed	,123	-4,20000	2,64131
	Equal variances not assumed	,123	-4,20000	2,64131

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
faal paru fev1/fvc	Equal variances assumed	,010	-5,66667	2,06036
	Equal variances not assumed	,010	-5,66667	2,06036

Lampiran 6 :Dokumentasi



Lampiran 8: Artikel Publikasi

PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEROKOK TEMBAKAU DENGAN PEROKOK ELEKTRIK DI KOMUNITAS PAKAM REGION VAPORIZER

Iwan Dwi Jatmiko¹, Sri Rezeki Arbaningsih²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Respirologi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Abstract

Introduction: Lung function can be disrupted due to frequent exposure to substances from outside the body, one of which is exposure to cigarette smoke. **Objective:** This study aims to determine the differences in lung function of tobacco smokers with electric smokers, carried out in the Pakam Region Vaporizer community in street Diponegoro Pasar 1 Lubuk Pakam, Kede Kopi Poda. **Methodology:** This study uses cross-sectional research, the source of data obtained from primary data obtained directly from two groups of smokers by means of measurement using spirometry. The sample of this study with a total sampling method of 30 people was divided into 2 parts 15 samples of tobacco smokers and 15 samples of electric smokers. **Results of this study:** This study shows that there is a significant difference between the lung smokers' physiology and those of electric smokers, that is $p = 0,000$ ($p < 0.05$) obtained by Tobacco Smokers, moderate obstructive results of 2 people (6.7%), and heavy obstructive of 1 person (3, 3%) while the medium mixture was 4 people (13.3%) and the heavy mixture was 8 people (26.7%) and the moderate smokers obtained moderate obstructive results as much as 2 people (6.7%), while the moderate mixture results were 13 people (43.3%) out of a total of 15 samples of tobacco smokers and 15 samples of electric smokers, there are a total of 30 samples in total. **Conclusion:** there is a difference between the lung capacity of tobacco smokers and electric smoker

keywords: Lung Function, Tobacco Smoker, Electric Smoker

PENDAHULUAN

Paru merupakan organ elastis yang berhubungan langsung dengan lingkungan di luar tubuh melalui sistem pernafasan. Paru adalah organ yang berperan penting sebagai sistem respirasi dalam tubuh. Fungsi paru dapat terganggu akibat seringnya terpapar zat dari

luar tubuh, salah satunya dari paparan dari asap rokok. Paparan dari asap rokok yang sering masuk ke sistem pernafasan merupakan masalah yang dapat merusak fungsi paru. Merokok merupakan perilaku yang dapat merusak kesehatan karena mengandung bahan kimia berbahaya.¹

Merokok merupakan pemandangan yang sudah biasa di masyarakat. Merokok seakan-akan sudah menjadi bagian kehidupan sehari-hari di masyarakat dari orang tua, remaja, bahkan anak-anak ada yang merokok, baik laki-laki maupun perempuan²

Infeksi paru merupakan penyebab kematian nomor dua setelah penyakit kardiovaskuler. Gangguan pada paru dapat berdampak pada sistem tubuh lainnya. Beberapa penyakit pada paru seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), kanker paru, tuberkulosis paru, asma, infeksi saluran pernapasan dan penyakit paru akibat kerja merupakan contoh penyakit yang umum dijumpai pada masyarakat. Sebagian besar penyebab penyakit paru diatas adalah akibat rokok.^{3,4}

Berdasarkan hasil laporan Badan Kesehatan Dunia atau world health organization(WHO), dengan statistik jumlah perokok 1,35 milyar, terdapat 10 negara perokok terbesar didunia, yaitu persentase jumlah perokok per penduduk di China 29%, India 12,5%, Inonesia 28%, Rusia 43%, Amerika Serikat 19%, Jepang 38%, Brazil 12,5%, Bangladesh 23,3%, Jerman 27%, Turki 30,5%.⁵

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), proporsi perokok di Indonesia adalah 29,3% . Proporsi perokokter banyak di Kepulauan Riau dengan perokok setiap hari 27,2% dan kadang-kadang merokok 3,5 % dan yang paling sedikit perokok tiap harinya di provinsi papua dengan 16,3 %

dan prokok kadang- kadang merokok 5.6 %.⁶

Kebiasaan merokok sangat sulit untuk dihentikan, meskipun masyarakat sudah mengetahui bahayanya merokok. Gangguan obstruktif merupakan salah satu masalah yang besar. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya prevalensi, morbiditas, mortalitas dan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk perawatan penderita gangguan obstruktif . Hampir keseluruhan penderita tidak dapat sembuh karena obstruksi saluran napas sebagian besar penderita bersifat *irreversible*. Banyak cara yang dilakukan masyarakat untuk berhenti merokok. Upaya masyarakat salah satunya adalah mengganti rokok tembakau dengan rokok elektrik atau *vaporizer*. Menggunakan rokok elektrik atau *vaporizer* ini merupakan cara yang efektif, karena rokok ini tidak mengandung tar dan senyawa berbahaya lainnya yang terkandung dirokok tembakau, tetapi tetap mengandung senyawa nikotin yang dapat diturunkan dosisnya hingga dosis nol miligram.⁷

Pada penelitian sebelumnya sudah ada studi yang menguji hubungan antara penggunaan rokok elektrik dan rokok tembakau. Didapatkan hasil bahwapengguna rokok elektrik mengatakan bahwa rokok elektrik dapat membantu untuk berhenti ataupun mengurangi kebiasaan merokok mereka secara perlahan. Responden merasa lebih suka dan merasa lebih aman menggunakan rokok elektrik karena tidak mengandung tar dan bahan

yang berbahaya, tetapi mereka masih menggunakan nikotin dalam dosis rendah karena khawatir jika langsung menggunakan yang tidak bernikotin akan menyebabkan mereka kembali menggunakan rokok tembakau yang lebih berbahaya.⁸

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini menggunakan penelitian crosssectional dimana sumber data yang didapat dari data primer yang di peroleh langsung dari dua kelompok perokok dengan cara pengukuran menggunakan spirometri. Bertujuan untuk mengetahui fungsi faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik

Penelitian dilakukan dikomunitas Pakam Region Vaporizer yang beralamat di Jalan Diponegoro Pasar 1 Lubuk Pakam, Kede Kopi Poda. metode penelitian ini menggunakan metode total sampling yaitu semua anggota komunitas Pakam Region Vaporizer yang jumlah anggotanya 30 orang. Semua sampel harus memenuhi kriteria inklusi dan dibagi menjadi 2 bagian 15 sampel perokok tembakau dan 15 sampel perokok elektrik. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini adalah:

1. Kriteria Inklusi :

- a. Perokok tembakau
- b. Perokok elektrik
- c. Perokok lebih dari dua tahun
- d. Menandatangani *informed Consent*

2. Kriteria Eksklusi :

- a. Bukan perokok
- b. Tidak ada memiliki keluhan pernapasan
- c. Tidak ada riwayat Asma dan PPOK.

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan hasil spirometri. Dikelola dengan menggunakan microsoft excell data yang ditambahkan dalam bentuk distribusi . Uji statistik yang digunakan untuk membantu analisis adalah uji *T test* yaitu untuk mengetahui adakah perbedaan kedua kelompok antara perokok tembakau dengan perokok elektrik

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Distribusi karakteristik perokok tembakau dan perokok elektrik yang menjadi responden di komunitas pakam region vaporizer berdasarkan usia, pekerjaan, berat badan dan tinggi badan tabel 4.1.

a. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi karakteristik perokok tembakau dan perokok elektrik yang menjadi responden di komunitas pakam region vaporizer berdasarkan usia, pekerjaan, berat badan dan tinggi badan tabel 4.1.

variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
usia		
20-30 Tahun	16	53,3
31- 40 tahun	11	36,7
41-50 tahun	3	10
Total	30	100,0

variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Pekerjaan		
pedagang	13	43,3
pedetani	2	6,7
mahasiswa	15	50
Total	30	100,0

variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Berat badan		
40-50 kg	3	10,
51-60 kg	14	46,7
61-70 kg	13	43,3
Total	30	100,0

variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tinggi badan		
150- 160 cm	6	20
161-170 cm	17	56,7
171-180 cm	7	23,3
Total	30	100,0

Berdasarkan tabel 4.1 berdasarkan usia paling banyak responden berusia 20-30 tahun sebanyak 16 orang (53,3) yang pada usia tersebut rata-rata pekerjaannya sebagai mahasiswa, 31-40 tahun sebanyak 11 orang (36,7%), dan 41-50 tahun sebanyak 3 orang (10%).

Berdasarkan pekerjaan paling banyak responden sebagai mahasiswa sebanyak 15 orang (50%), Pedagang 13 orang (43%),

dan sebagai petani sebanyak 2 orang (7%).

Berdasarkan berat badan paling banyak responden memiliki berat badan 51-60 kg sebanyak 14 orang (46,7%), 40-50 kg sebanyak 3 orang (10%), dan 61-70 kg sebanyak 13 orang (43,3%).

Berdasarkan tinggi badan paling banyak responden memiliki tinggi badan 161-170 cm sebanyak 17 orang (56,7%), 150-160 cm sebanyak 6 orang (20%), dan 171-180 cm sebanyak 7 orang (23,3%).

b. Karakteristik Responden Berdasarkan lama merokok

c. Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan lama merokok

Lama merokok	Frekuensi i(n)	Persentase (%)
1-10 tahun	21	70
11-20 tahun	5	16,7
21-30 tahun	4	13,3
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dinyatakan bahwa paling lama responden dalam kategori 1-10 tahun sebanyak 21 orang (70%) dan pada usia ini lebih banyak sebagai mahasiswa dan menggunakan perokok elektrik, kategori 11-20 tahun sebanyak 5 orang (16,7%) dan kategori 21-30 tahun sebanyak 4 orang (13,3%).

d. Karakteristik Responden Berdasarkan Hasil Spirometri Faal Paru (Normal, Obstruktif dan restriktif)

Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Hasil spirometri faal paru

Faal paru	Perokok Tembakau	Perokok Elektrik	Total
Obstruktif	3(10%)	2(6,7%)	5
Restriktif	0	0	
Campuran	12(40%)	13(43,3%)	25
Total	15	15	30

Berdasarkan hasil tabel 4.3 Pada perokok tembakau dari hasil spirometri di dapat 12 orang (40%) yang mengalami gangguan Campuran (Restriktif dan Obstruktif) dan 3 orang (10%) mengalami gangguan Obstruktif, sedangkan perokok elektrik dari hasil spirometri di dapat 13 orang (43,3%) yang mengalami gangguan Campuran (Restriktif dan Obstruktif) dan 2 orang (6,7%) mengalami gangguan Obstruktif.

e. Distribusi Frekuensi Berdasarkan hasil spirometri perokok Tembakau dan perokok elektrik

Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Spirometri pada Perokok Tembakau faal paru Obstruktif dan Campuran (Obstruktif dan Restriktif)

Kategori	Perokok Elektrik		Perokok Tembakau				total		
	Obstruktif		Campuran		obstruktif			Campuran	
	n	%	n	%	n	%		n	%
Ringan	0		0		0		0		
Sedang	2	6,7	13	43,3	2	6,7	4	13,3	
Berat	0	0	0	0	1	3,3	8	26,7	
Total	2		13		3		12	30(100%)	

Berdasarkan hasil tabel 4.4 Pada Perokok Tembakau didapat hasil Obstruktif sedang 2 orang (6,7%), dan Obstruktif berat sebanyak 1 orang (3,3%) sedangkan Campuran sedang sebanyak 4 orang (13,3%) dan Campuran berat 8 orang

(26,7%) dari total 15 sampel perokok tembakau. Pada Perokok Elektrik didapat hasil Obstruktif sedang sebanyak 2 orang (6,7%), sedangkan hasil Campuran sedang 13 orang (43,3%) dari total 15 sampel perokok elektrik

f. Perbedaan Faal Paru dari Hasil Spirometri pada Perokok Elektrik dan Perokok Tembakau Obstruksi

Tabel 4.5 Analisis Perbedaan Faal Paru (FEV1 dan FVC) antara Perokok Tembakau dengan Perokok Elektrik.

	FEV1		p		FVC		p		FEV1/FVC		p	
	Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD
Perokok Tembakau	50	6,44	68,6	9,23	0,73	0,07						
Perokok Elektrik	59	4,26	0,000	71,0	4,87	0,386	0,82	0,40	0,000			

Berdasarkan tabel diatas dengan menggunakan uji T Test untuk melihat Perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik. Pada hasil FEV1 pada perokok elektrik dan perokok tembakau didapat hasil $p=0,000$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan antara FEV1 perokok tembakau dengan perokok elektrik karena nilai p yang didapatkan $<0,05$ namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada FVC antara perokok tembakau dengan perokok elektrik , dengan nilai $p=0,386$ ($p>0,05$). Pada hasil uji statistik menggunakan uji T test didapat FEV1/FVC $p=0,000$ menunjukkan ada perbedaan bermakna antara faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan $p<0,05$.

Pembahasan

Dari hasil analisis karakteristik demografi subjek penelitian studi yang berjumlah 30 orang, 15 subjek perokok elektrik dan 15 subjek sebagai perokok tembakau. Berdasarkan usia paling banyak responden berusia 20-30 tahun sebanyak 16 orang (53,3), 31-40 tahun sebanyak 11 orang (36,7%), dan 41-50 tahun sebanyak 3 orang (10%). Berdasarkan pekerjaan paling banyak responden sebagai mahasiswa sebanyak 15 orang (50%), Pedagang 13 orang (43%), dan sebagai petani sebanyak 2 orang (7%). Berdasarkan berat badan paling banyak responden memiliki berat badan 51-60 kg sebanyak 14 orang (46,7%), 40-50 kg sebanyak 3 orang (10%), dan 61-70 kg sebanyak 13 orang (43,3%). Berdasarkan tinggi badan paling banyak responden memiliki tinggi badan 161-170 cm sebanyak 17 orang (56,7%), 150-160 cm sebanyak 6 orang (20), dan 171-180 cm sebanyak 7 orang (23,3%). Pada individu normal terjadi perubahan fungsi paru secara fisiologi sesuai dengan usia dan perkembangan parunya. Mulai fase anak sampai kira-kira usia 22-24 tahun terjadi pertumbuhan paru sehingga pada waktu itu nilai fungsi paru semakin membesar bersamaan dengan pertumbuhan umur. Beberapa waktu nilai fungsi paru menetap kemudian menurun secara pelan-pelan, biasanya umur 30 tahun fungsi paru mulai menurun, berikutnya nilai fungsi paru akan mengalami penurunan rerata 20 ml tiap bertambahnya satu tahun usia tiap individu. Bertambahnya usia akan mempengaruhi hasil dari fungsi paru

individu tersebut. Pada kondisi lingkungan yang buruk dapat mempengaruhi fungsi paru seseorang, dari paparan debu di tempat bekerja dan tinggi konsentrasi debu atau partikel-partikel kecil yang masuk ke paru dapat mengganggu fungsi paru seseorang akibat seringnya terpapar partikel-partikel di tempat bekerjanya.⁹

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jones RL dan Nzekwu MM didapatkan bahwa tinggi badan dan berat badan dapat mempengaruhi kapasitas vital paru. Selain itu dapat juga dihitung dari indeks massa tubuh mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap volume paru. Berdasarkan tabel didtribusi paling lama responden dalam kategori 1-10 tahun sebanyak 21 orang (70%), kategori 11-20 tahun sebanyak 5 orang (17%) dan kategori 21-30 tahun sebanyak 4 orang (13%). Berdasarkan hasil penelitian Ukoli et al pada tahun 2002, menyatakan bahwa semakin lama merokok makan akan terjadi penurunan fungsi paru yang semakin besar. Study lain juga menyatakan bahwa setelah 2 tahun merokok maka baru akan mulai perubahan histopatologi pada saluran nafas kecil, dan seiring lamanya merokok maka akan terjadi perubahan secara fisiologi paru.^{10 11}

Berdasarkan hasil tabel pada Perokok Tembakau didapat hasil Obstruktif sedang 2 orang (6,7%), dan Obstruktif berat sebanyak 1 orang (3,3%) sedangkan Campuran sedang sebanyak 4 orang (13,3%) dan Campuran berat 8 orang (26,7%) dari total 15 sampel perokok tembakau. Pada Perokok Elektrik

didapat hasil Obstruktif sedang sebanyak 2 orang (6,7%), sedangkan hasil Campuran sedang 13 orang (43,3%) dari total 15 sampel perokok elektrik

Pada hasil spirometri didapat yang paling banyak mengalami gangguan obstruktif adalah pada perokok tembakau dan pada kategori ringan, sedang, berat lebih banyak kategori berat pada perokok tembakau dibandingkan perokok elektrik tidak ada dalam kategori berat, jadi pada penelitian ini yang lebih baik adalah pada perokok elektrik namun kedua rokok tersebut sama sama dapat menurunkan fungsi paru. Hal tersebut diakibatkan fungsi paru berkurang pada responden yang menggunakan rokok tembakau, sedangkan rokok elektrik memiliki penyaluran tingkat nikotin yang sedikit dibandingkan dengan rokok tembakau. Nikotin zat yang membuat kecanduan yang mengakibatkan seseorang ingin terus menerus merokok, secara tidak langsung dapat mempengaruhi fungsi paru. Didalam tubuh, rokok dapat meningkatkan sekresi mukus di saluran nafas dan memperlambat gerakan silia yang terdapat di dinding saluran nafas, akibatnya kemampuan silia untuk mengeluarkan benda asing dan mukus berkurang, dinding saluran nafas akan mengalami iritasi dan menyebabkan gangguan proses pengambilan udara untuk bernafas yang mengakibatkan oksigen yang diperlukan oleh tubuh secara maksimal dan kapasitas paru akan mengalami penurunan. Nikotin akan diserap didalam tubuh, diiringi dengan pelepasan adrenalin dan pemblokade hormone insulin yang

dapat menyebabkan detak jantung sangat cepat, meningkatkan tekanan darah dan khususnya di paru menyebabkan tarikan nafas yang berat dan cepat. Rokok memiliki banyak kandungan yang berbahaya, nikotin bersamaan dengan zat-zat lainnya sangatlah bersifat karsinogenik. Perokok tembakau dan perokok elektrik sama-sama dapat menurunkan kapasitas paru, akan tetapi perokok tembakau penurunan kapasitas paru lebih besar dari perokok elektrik. Pada rokok tembakau terkandung gabungan bahan-bahan kimia berbahaya. Satu batang rokok yang dibakar akan mengeluarkan 4000 bahan kimia beracun. Penurunan kapasitas paru juga disebabkan oleh rokok, umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, posisi tubuh, latihan fisik, kekuatan otot-otot pernapasan serta distensibilitas paru dan dinding dada.^{12 13}

Berdasarkan study oleh National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine terdapat perbedaan cara menghisap antara rokok tembakau dan rokok elektrik. Pada rokok tembakau, rata-rata perokok dapat menghisap sekitar 13 kali perbatangnya, sedangkan perokok elektrik pada umumnya mendapat 60 hisapan per mL liquid, sedangkan perokok elektrik menghabiskan sekitar 30 mL setiap minggunya, berarti mereka mendapat sekitar 1800 kali hisapan uap rokok elektrik perminggunya. Pada dasarnya perokok tembakau yang notabene menghabiskan sekitar 2 bungkus perminggunya maka mereka melakukan sekitar 260 kali hisapan perminggu. Pada durasi waktu menghisap, rokok elektrik membutuhkan daya dan waktu yang

lebih lama yaitu sekitar 4,3 detik per hisapannya, sedangkan rokok putih hanya membutuhkan sekitar 2,4 detik saja dalam setiap hisapannya yang dapat mempengaruhi fungsi paru. Perbedaan fungsi paru tersebut tergantung dari kandungan rokok itu sendiri dari daya hisap hanya mempengaruhi mana yang lebih banyak zat masuk ke dalam tubuh, namun pada perokok tembakau lebih cepat dalam proses penghisapan tiap satu kali hisapan yang menyebabkan lebih cepat dan banyak kandungan masuk ke dalam tubuh.¹⁴

Pada study ini, perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik menunjukkan nilai FEV1 pada perokok elektrik dan perokok tembakau didapat hasil $p=0,000$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan antara FEV1 perokok tembakau dengan perokok elektrik karena nilai p yang didapatkan $<0,05$ namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada FVC antara perokok tembakau dengan perokok elektrik, dengan nilai $p=0,123$ ($p>0,05$). Variabel akan dikatakan ada perbedaan secara signifikan apabila nilai $p<0,05$. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian dilakukan oleh Rafqi Nahadhol Muslih dengan judul Perbedaan Nilai FEV1 dan FVC antara Perokok Tembakau dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung, menyatakan bahwa pada FEV1 terdapat perbedaan yang bermakna pada perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan nilai $p=0,020$ ($p<0,05$) namun tidak terdapat perbedaan bermakna pada perokok elektrik dan tembakau dengan nilai $p=0,582$ ($p>0,05$)¹⁵

Pada hasil uji statistik menggunakan uji T test didapat FEV1/FVC $p=0,010$ menunjukkan ada perbedaan bermakna antara faal paru perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan $p<0,05$. Hal ini terdapat perbedaan yang bermakna terdapat perbedaan faal paru antara perokok tembakau dengan perokok elektrik di komunitas Pakam Region Vaporizer. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian tahun 2016 yang dilakukan oleh Indrawati dengan judul Perbedaan Kapasitas Paru Perokok Tembakau dan Perokok Vaporizer di Wilayah RVC, menyatakan bahwa ada perbedaan kapasitas paru perokok tembakau dan perokok vaporizer di Wilayah RVC (Riau VaporCloud) Pekanbaru. Hal ini juga selaras dengan penelitian tahun 2015 yang meneliti perbedaan faal paru perokok elektrik dengan perokok tembakau, dimana nilai $p=(0,004)$, hal ini menunjukkan ada perbedaan yang bermakna. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian dilakukan oleh Rafqi Nahadhol Muslih dengan judul Perbedaan Nilai FEV1 dan FVC antara Perokok Tembakau dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung, menyatakan bahwa pada FEV1/FVC terdapat perbedaan yang bermakna pada perokok tembakau dengan perokok elektrik dengan nilai ($p<0,05$)¹⁶

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Choi dengan judul *Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery systems among young US Midwestern adults* menyatakan bahwa 44.5% setuju

bahwa elektrik dapat membantu orang berhenti merokok tembakau.⁹ asap rokok tembakau dapat menyebabkan kanker paru-paru. Komponen asap yang terkandung didalamnya yaitu karsinogen (dapat menyebabkan pnyakit kanker). Nikotin merupakan zat aditktif yang mnyebabkan seseorang kecanduan merokok, akhirnya efek asap rokok menumpuk dan dapat merusak sisitem paru-paru. Para penliti telah melakukan tes efek terhadap jaringan paru,baik dari rokok tembakau maupun rokok elektrik hasilnya nikotin dapat menyebabkan peradangan pada paru-paru. Pada kadungan cairan vape atau elektrik terdapat rasa yang bermacam-macam, ada beberapa rasa yang memiliki dampak buruk terhadap sel paru yang apabila dikonsumsi dalam dosis yang tinggi dan juga dapat membunuh sel sel normal. Pada penelitian di amerika bahan perasa didapat dari bahan bahan untuk makanan yang aman. Namun akan menimbulkan kesalahan apabila tidak memakannya melainkan menghirupnya yang dapat menyebabkan penyakit paru yang berbahaya. pemakaian nikotin dalam jumlah besar dapat meemyebabkan potensi keracunan¹⁷

Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Reponden paling banyak berusia 20-30 tahun.
2. Responden paling banyak bekerja sebagai mahasiswa
3. Responden paling banyak memiliki berat badan 51-60 kg
4. Responden paling banyak memiliki tinggibadan 160-170 cm.
5. Responden paling banyak memiliki waktu lama merokok 1-10 tahun.
6. Dari hasil penelitian yang didapatkan kesimpulan ada perbedaan faaf paru (FEV1/FVC) perokok tembakau dan perokok elektrik

Saran

1. Saran untuk komunitas Pakam Region Vaporizer, bahwasannya meskipun Rokok Elektrik atau Vapor itu dianggap lebih aman dari pada rokok tembakau. Alangkah baiknya tetap mengikuti Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang pengamanan rokok bagi kesehatan yang tertulis pada Nomor 109 tahun 2012. Dikarenakan rokok elektrik dalam dunia medis masih dianggap belum sepenuhnya aman untuk digunakan meskipun kerugian yang ditimbulkan oleh Rokok Elektrik tidak sebesar kerugian pada Rokok Tembakau, Rokok Elektrik juga belum ada UU yang mengatur secara khusus jadi Rokok Elektrik masih dalam satu peraturan dengan Rokok Tembakau.
2. Saran untuk Masyarakat, Sesuai dengan UU Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, keadaan sehat secara fisik,

mental maupun social yang memungkinkan untuk hidup produktif. Sehingga selain akan terciptanya masyarakat sadar hukum maka juga akan terciptanya lingkungan yang sehat dan aman. Khususnya untuk lingkungan para perokok.

3. Saran untuk perokok aktif, bahwasannya rokok tembakau dan rokok elektrik sama-sama dapat mempengaruhi fungsi paru yang efeknya buruk bagi kesehatan paru. Berhenti merokok merupakan cara terbaik menghindari dan mengurangi dampak buruk akibat asap rokok.

DAFTAR PUSTAKA

1. Global Initiatives For Chronic Obstructive Lung Disease. Global St Saminan S. Efek Perilaku Merokok Terhadap Saluran Pernapasa. *J Kedokt Syiah Kuala*.2016;16(3):1-4.
2. Rahmah N. Pengaruh Rokok Terhadap Kesehatan Dan Pembentukan Karakter Manusia. *Pengaruh Rokok Terhadap Kesehat Dan Pembentukan Karakter Manusia I*.2014;01:1-8.
3. RI KK. Data dan Informasi Kesehatan Penyakit Tidak Menular. *Buletin-pdm*.2012:48.
4. RI KK. Basic Health Research And Development Ministry Of Health Republic Of Indonesia.2013:1-359.
5. World Health Organization Report On The global Tobacco Epidemic, The Mpower Package.2008.
6. Badan Litbangkes RI. Pokok- Pokok Hasil Riset Kesehatan Dasar Indonesia Tahun 2013. *Minist Heal Repub Indones*.2013;(1).
7. Palazzolo DL. Electronic Cigarettes and Vaping: A New Challenge in Clinical Medicine and Public Health. A Literature Review. *Front Public Heal*. 2013;1(November):1-20.
8. Brown J, Beard E, Kotz D, Michie S, West R. Real-world effectiveness of e- cigarettes when used to aid smoking cessation: A cross-sectional population study. *Addiction*.2014;109(9):1531-1540.
9. Choi K, Forster J. Characteristics associated with awareness, perceptions, and use of electronic nicotine delivery systems among young US Midwestern adults. *Am J Public Health*. 2013;103(3):556-561
10. Abdulrahman WF. effect of cigarette smoking on peak expiratory flow rate.2007;17(2):11-18
11. Ukoli CO, Joseph DE DM. Peak expiratory flow rate in cigarettes smokers.2002;1(2):36-7.
12. Crofton J, Simpson D, Abidin AN, Harun M. *Tembakau Ancaman Global*. Jakarta; 2012.
13. Rudy AK, Leventhal AM, Goldenson NI, Eissenberg T. Assessing electronic cigarette effects and regulatory impact: Challenges with user self-reported device power. *Drug Alcohol Depend*.2017;179:337-340.
14. Stratton K, Kwan LY, Eaton DL. *Committee on the Review of the Health Effects of Electronic Nicotine Delivery Systems A*

Consensus Study Report Of;
2018.

15. Muslih RN, Alie IR, Irasanti SN. Perbedaan Nilai Fev 1 dan Fvc Antara Perokok Putih dan Perokok Elektrik pada Remaja di Kota Bandung. 1:298- 305.
16. Indrawati. Perbedaan Kapasitas Paru Antara Perokok Tembakau Dengan Perokok Vaporizer Di Wilayah RVC (Riau Vapor Cloud) Pekanbaru|20. 2016:20-30.
17. US Department of Health and Human Services. E-cigarette use among youth and young adults: a report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2016