



**PENGARUH BERPUASA RAMADHAN TERHADAP PERBAIKAN  
NILAI FEV1 PEROKOK BERAT PADA PRIA DEWASA MUDA  
USIA 25-35 TAHUN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Asal :	Hadiah	Klasifikasi
	Pembelian	613.2
Terima Tgl :	07 FEB 2007	DES
Oleh :		P
Pengkatalog :		

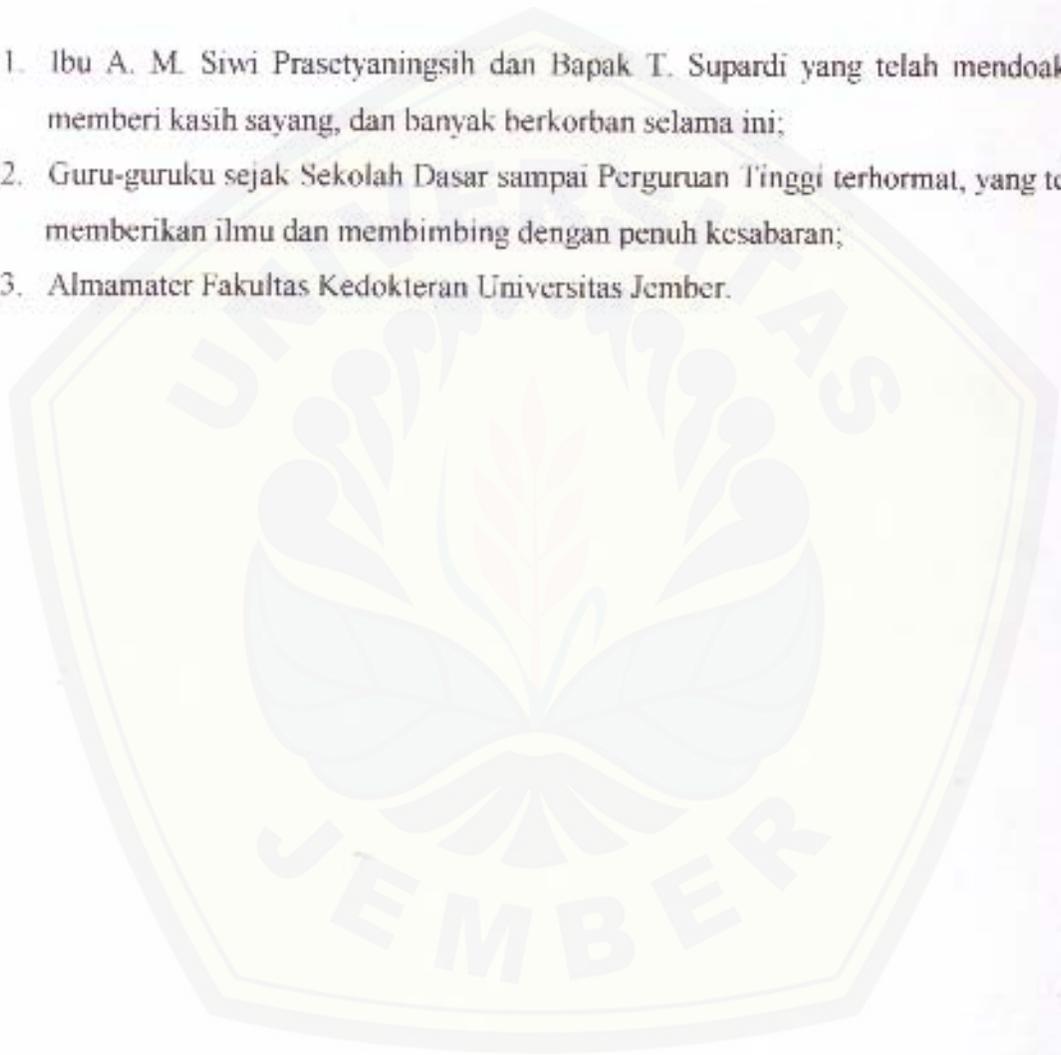
**Cristina Desianti**  
NIM 022010101026

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2007**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu A. M. Siwi Prasctyaningsih dan Bapak T. Supardi yang telah mendoakan, memberi kasih sayang, dan banyak berkorban selama ini;
2. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Cristina Desianti

NIM : 022010101026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *"Pengaruh Berpuasa Ramadhan Terhadap Perbaikan Nilai FEVI Perokok Berat Pada Pria Dewasa Muda Usia 25-35 Tahun"* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Januari 2007

Yang menyatakan,



Cristina Desianti

NIM 022010101026

**SKRIPSI**

**PENGARUH BERPUASA RAMADHAN TERHADAP PERBAIKAN  
NILAI FEV1 PEROKOK BERAT PADA PRIA DEWASA MUDA  
USIA 25-35 TAHUN**

Oleh

Cristina Desianti

NIM 022010101026

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Aris Prasetyo, M. Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Eva Rosita Dewi

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Pengaruh Berpuasa Ramadhan Terhadap Perbaikan Nilai FEV1 Perokok Berat Pada Pria Dewasa Muda Usia 25-35 Tahun* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada:

hari : Sabtu  
tanggal : 6 Januari 2007  
tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

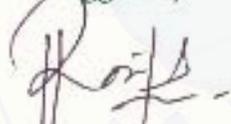
Ketua,



dr. Aris Prasetyo, M. Kes.

NIP. 132 232 798

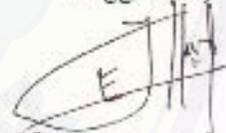
Anggota I,



dr. Bya Rosita Dewi

NIP. 132 310 653

Anggota II,



dr. Erma Sulistyaningsih, M. Si.

NIP. 132 299 249

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran,



dr. Wasis Prayitno, Sp. OG

NIP. 140 062 229

## RINGKASAN

**Pengaruh Berpuasa Ramadhan Terhadap Perbaikan Nilai FEV1 Perokok Berat Pada Pria Dewasa Muda Usia 25-35 Tahun**; Cristina Desianti, 022010101026; 2006: 36 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Puasa sering digunakan sebagai teknik penyembuhan penyakit karena puasa memberikan metode penyembuhan yang komplit dan memiliki dampak yang langsung bisa diamati perubahannya pada fisik dan psikis individu. Pada puasa terjadi perubahan metabolisme tubuh akibat pembatasan makan dan minum, tetapi tidak memberikan efek yang buruk bagi tubuh yang sehat. Perubahan pola makan saat puasa diterima oleh tubuh sebagai beban atau stresor dan akan menyebabkan perubahan pada tubuh sebagai respon jawaban untuk mengadaptasikan diri terhadap beban tersebut. Salah satu jawaban dari stres tersebut adalah meningkatnya sekresi hormon pertumbuhan. Selain menyebabkan pertumbuhan seluruh jaringan tubuh yang mampu untuk bertumbuh, hormon ini juga menyebabkan peningkatan sintesis protein di seluruh sel-sel tubuh. Pada perokok, peningkatan sintesis protein ini ikut mempengaruhi sintesis bahan-bahan vital bagi tubuh seperti enzim antiprotease (misal: AAT, A2M) maupun sintesis serat-serat elastik dari jaringan paru. Bahan-bahan tersebut yang mempengaruhi nilai FEV1 pada perokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbaikan nilai FEV1 sebagai akibat puasa.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian epidemiologik intervensi dengan menggunakan rancangan penelitian *The One Group Pre and Posttest Design*. Sampel yang digunakan sebanyak 30 orang diambil secara random dari populasi masyarakat Jember yang termasuk dalam kategori antara lain: pria dewasa muda berusia 25-35 tahun, lama mengkonsumsi rokok  $\pm$  10 tahun, jumlah konsumsi rokok  $\geq$  20 batang per hari, menjalankan puasa ramadhan, tidak dalam keadaan sakit. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas

Jember dan dilaksanakan sebanyak dua kali: menjelang puasa ramadhan dan setelah 20 hari berpuasa ramadhan yaitu pada bulan Oktober sampai November 2005.

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji T untuk dua kelompok berpasangan (*Paired Samples Test*) dengan derajat kemaknaan 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Pada penelitian didapatkan hasil rata-rata nilai FEV1 perokok berat sebelum puasa ramadhan sebesar 111,37 sedangkan rata-rata nilai FEV1 perokok berat sesudah puasa ramadhan sebesar 127,47. Berdasarkan analisis uji T dengan pengujian *two tailed* didapatkan signifikansi sebesar 0,047 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai FEV1 perokok berat sebelum puasa ramadhan dengan sesudah puasa ramadhan ( $\text{sig } 0,047 \leq 0,05$ ).

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Berpuasa Ramadhan Terhadap Perbaikan Nilai FEV1 Perokok Berat Pada Pria Dewasa Muda Usia 25-35 Tahun*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

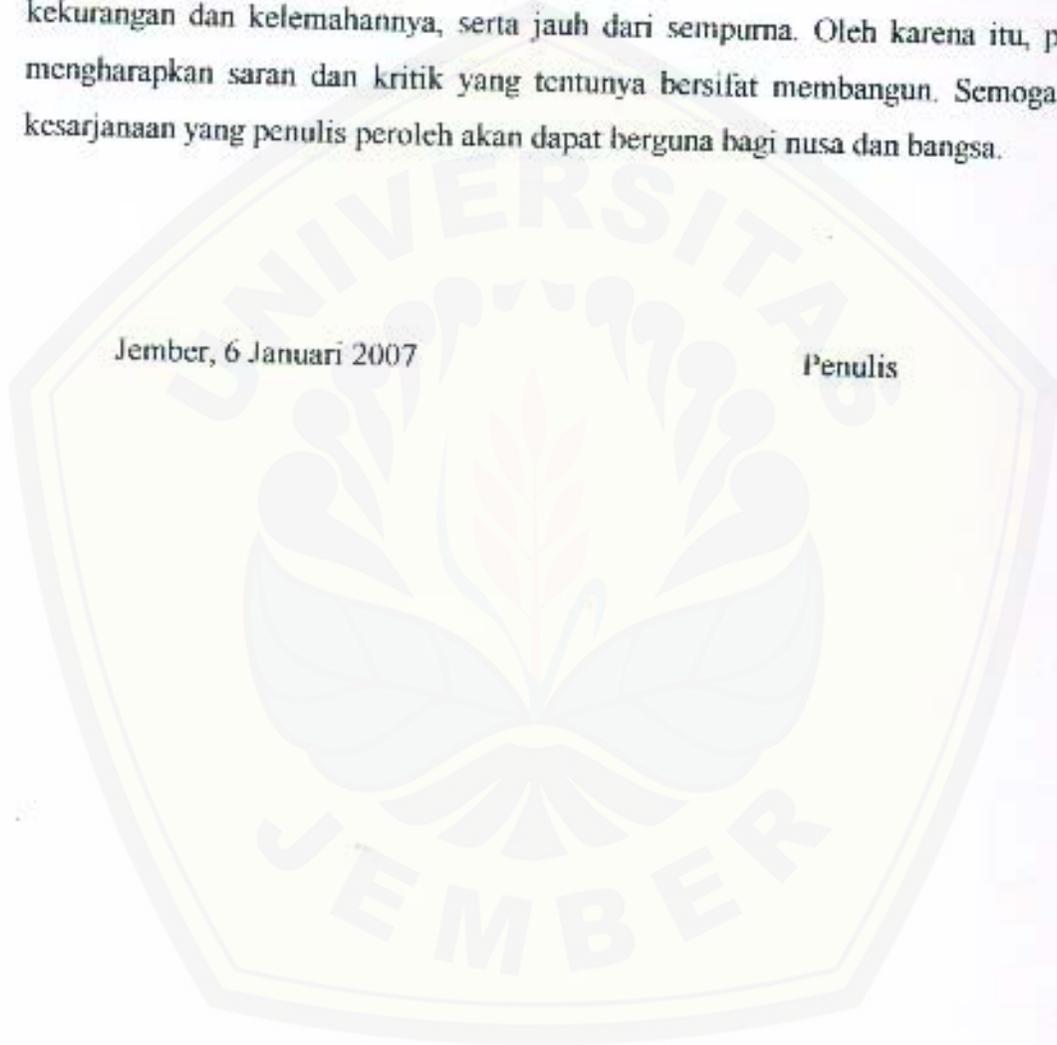
1. dr. Aris Prasetyo, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan dr. Eva Rosita Dewi selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini;
2. dr. Erma Sulistyaningsih, M. Si., dr. Prasetyo Kirmawanto, M. Kes., dan dr. Alif Mardijana, Sp. KJ., selaku Dosen Pembimbing Akademik Yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa.
3. dr. Wasis Prajitno, Sp. OG selaku Dekan, dr. Cholis Abrori, M. Kes., selaku Pembantu Dekan I, dr. Yudha Nurdian, M. Kes., selaku Pembantu Dekan II, dan dr. Eny Suswati, M. kes., selaku Pembantu Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
4. Bapak dan ibu serta kakakku yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesainya skripsi ini;
5. Sahabatku Rina dan Ulfia yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian serta memberikan bimbingan selama pengerjaan skripsi ini;
6. Mas Kurmiawan Budi Prasetyo yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat sehingga penelitian maupun skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
7. Semua sampel yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga sehingga penelitian dapat berjalan lancar;

8. Bapak dan Ibu Karyawan di Fakultas Kedokteran Umum Universitas Jember,
9. Teman-teman mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember khususnya angkatan 2002.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya, serta jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang tentunya bersifat membangun. Semoga gelar kesarjanaan yang penulis peroleh akan dapat berguna bagi nusa dan bangsa.

Jember, 6 Januari 2007

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PEMBIMBINGAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Masalah</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Puasa</b> .....	<b>4</b>
2.1.1 Definisi Puasa .....	4
2.1.2 Metabolisme Tubuh Saat Puasa .....	4
<b>2.2 Rokok</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 Zat yang Terkandung Dalam Rokok .....	5
2.2.2 Kategori Perokok .....	8
2.2.3 Dampak Asap Rokok .....	8

2.3	<b>Hubungan Rokok dan FEV1</b> .....	9
2.3.1	FEV1 ( <i>Forced Expiratory Volume at 1 second</i> ) .....	9
2.3.2	Rokok dan Penurunan FEV1 .....	11
2.4	<b>Mekanisme yang Mempengaruhi Penurunan FEV1</b> .....	12
2.4.1	Oksidan dan Antioksidan .....	12
2.4.2	Ketidakseimbangan Protease-Antiprotease .....	13
2.4.3	Gangguan Fungsi Makrofag Alveolar .....	14
2.4.4	Hipertrofi dan Hipersekreksi Mukus .....	15
2.4.5	Gangguan Fungsi Silia .....	15
2.4.6	Gangguan Sintesis Elastin .....	16
2.5	<b>Kerangka Konseptual</b> .....	17
2.6	<b>Hipotesis Penelitian</b> .....	18
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1	<b>Rancangan Penelitian</b> .....	19
3.2	<b>Populasi, Sampel, Besar Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel</b> .....	19
3.2.1	Kriteria Inklusi Sampel .....	20
3.2.2	Kriteria Eksklusi Sampel .....	20
3.3	<b>Variabel Penelitian</b> .....	20
3.3.1	Variabel Bebas .....	20
3.3.2	Variabel Tergantung .....	20
3.3.3	Variabel Terkendali .....	20
3.4	<b>Definisi Operasional</b> .....	21
3.4.1	Puasa Ramadhan .....	21
3.4.2	FEV1 .....	21
3.4.3	Umur Orang Coba .....	21
3.4.4	Jenis Kelamin Orang Coba .....	21
3.4.5	Waktu dan Lama Perlakuan .....	21

3.5	Instrumen Penelitian .....	22
3.6	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22
3.7	Prosedur Kerja .....	22
3.8	Analisis Data .....	23
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	24
4.2	Pembahasan .....	25
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1	Kesimpulan .....	29
5.2	Saran.....	29
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
	<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>32</b>
	<b>A. SURAT PERSETUJUAN (<i>INFORMED CONSENT</i>).....</b>	<b>32</b>
	<b>B. ANAMNESIS SAMPEL.....</b>	<b>33</b>
	<b>C. HASIL PENGUKURAN FEV1.....</b>	<b>35</b>
	<b>D. HASIL ANALISIS UJI T (<i>TABEL PAIRED SAMPLES TEST</i>).....</b>	<b>36</b>

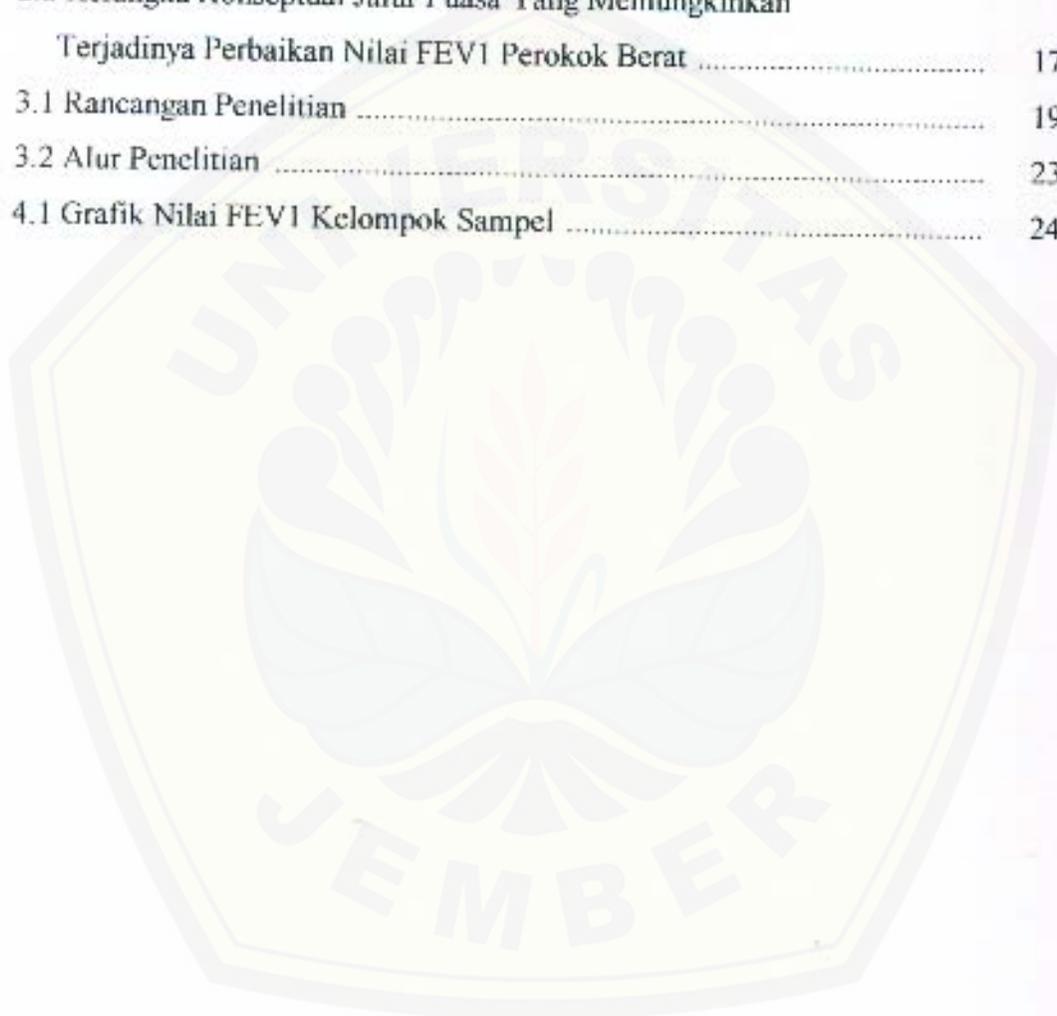
**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kadar Tar dan Nikotin Pada Berbagai Merek Sigaret .....	7
4.1 <i>Paired Samples Statistics</i> .....	24



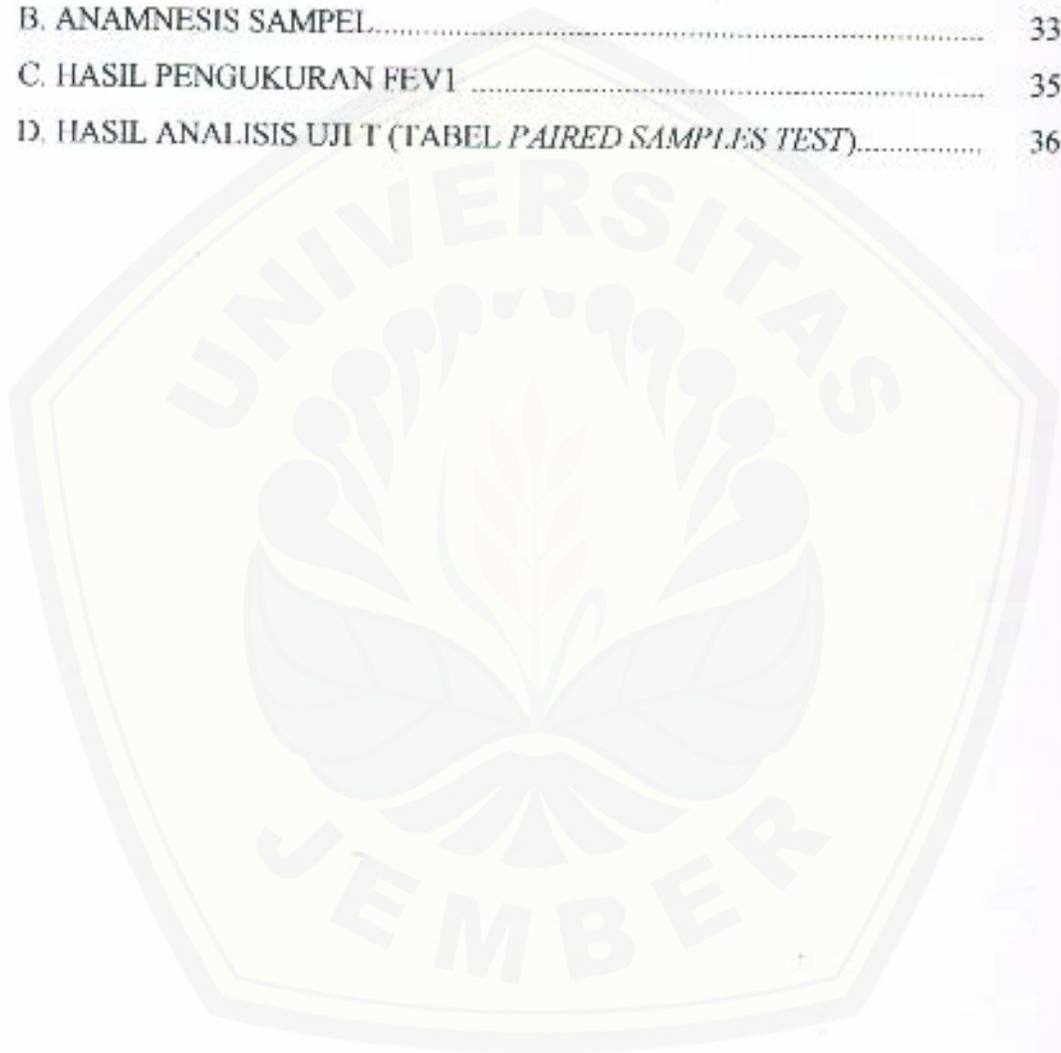
**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Grafik Nilai FEV1 Pada Spirometer .....	10
2.2 Kerangka Konseptual Jalur Puasa Yang Memungkinkan Terjadinya Perbaikan Nilai FEV1 Perokok Berat .....	17
3.1 Rancangan Penelitian .....	19
3.2 Alur Penelitian .....	23
4.1 Grafik Nilai FEV1 Kelompok Sampel .....	24



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. SURAT PERSETUJUAN ( <i>INFORMED CONSENT</i> ) .....	32
B. ANAMNESIS SAMPEL.....	33
C. HASIL PENGUKURAN FEV1 .....	35
D. HASIL ANALISIS UJI T ( <i>TABEL PAIRED SAMPLES TEST</i> ).....	36





## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang masalah

Merokok adalah kebiasaan buruk yang dapat mengakibatkan berbagai penyakit. Dewasa ini di seluruh dunia diperkirakan terdapat 1,26 milyar perokok, lebih dari 200 juta diantaranya adalah perempuan. Data WHO menyebutkan di negara berkembang jumlah perokoknya 800 juta orang, hampir tiga kali lipat negara maju. Indonesia termasuk di urutan kelima negara-negara dengan konsumsi rokok terbanyak di dunia yaitu dengan konsumsi 215 milyar batang rokok setiap tahunnya (Aditama, 2004:255). Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) yang dilakukan di 7 provinsi di Indonesia pada tahun 1986 menunjukkan jumlah perokok wanita 3,6% dan pria 52,9% yang diantaranya ditemukan 13,2% remaja pria berumur 15-19 tahun (Aditama, 2003:325). Secara keseluruhan, data tahun 2001 sebanyak 31,5% penduduk Indonesia merokok, artinya sekitar 60 juta orang merupakan perokok. Sekitar 88% perokok di Indonesia menghisap rokok kretek yang mengandung tembakau sebanyak 60-70% (Aditama, 2004:256). Penelitian *Tobacco Manufactures and Importers Association of Singapore (TMIAS)* menyebutkan bahwa berbagai merek rokok Indonesia termasuk dalam kelompok yang mengandung kadar tar dan nikotin tinggi. Asap rokok yang mengandung sekitar 4000 bahan kimia yang diantaranya bersifat karsinogenik ini telah terbukti berhubungan dengan sedikitnya 25 jenis penyakit dari berbagai alat tubuh manusia diantaranya kanker paru, penyakit paru obstruktif kronik, dan berbagai penyakit paru lainnya (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Mayoritas penduduk Indonesia menganut agama Islam, dimana salah satu syariatnya mewajibkan setiap umat Muslim untuk berpuasa pada bulan ramadhan. Puasa sering digunakan sebagai teknik penyembuhan penyakit karena puasa memberikan metode penyembuhan yang komplis dan memiliki dampak yang

langsung bisa diamati perubahannya pada fisik dan psikis individu (Mustofa, 2004). Djoyosugito (1988) dan Budi (2001), berpendapat bahwa puasa dapat diartikan sebagai beban (stres) pada tubuh, karena dalam puasa terjadi perubahan metabolisme tubuh akibat pembatasan makan dan minum. Sementara itu, dalam tubuh akan terjadi perubahan-perubahan fisiologis sebagai respon jawaban tubuh untuk mengadaptasikan diri terhadap beban tersebut. Mekanisme inilah yang memungkinkan terjadinya perbaikan nilai FEV1 pada perokok.

Penelitian terdahulu menemukan bahwa pada perokok terjadi penurunan nilai FEV1 sebesar 62 ml/ tahun dibanding orang yang tidak pernah merokok (Pride, 2001). Namun berhenti merokok dan berpantang merokok dapat secara nyata menurunkan angka penurunan FEV1 pada perokok. Analisis lebih lanjut juga menemukan bahwa perokok yang mengurangi jumlah konsumsi rokok per harinya menjadi jumlah yang sangat kecil mempunyai nilai penurunan FEV1 yang lebih kecil bila dibandingkan dengan yang tidak mengurangi jumlah konsumsi rokok per harinya (Simmons, *et. al.*, 2005). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Pride (2001), tentang efek berhenti merokok terhadap gejala respiratorik, gambaran spirometer, dan perkembangan *COPD* didapatkan hasil bahwa pada peserta yang berhenti merokok terjadi perbaikan nilai FEV1 pada tahun pertama setelah berhenti merokok. Nilai penurunan FEV1 pada orang yang berhenti merokok adalah setengah dari nilai penurunan FEV1 orang yang tetap merokok yaitu sebesar  $31 \pm 48$  ml (mean  $\pm$  SD) (Pride, 2001).

Penelitian-penelitian yang sudah dilaksanakan sebelumnya, masih belum ada yang membahas tentang pengaruh puasa terhadap perbaikan nilai FEV1 perokok. Oleh karena itu, penulis terdorong untuk membahas masalah tersebut mengingat masih banyak masyarakat Indonesia yang mempunyai kebiasaan merokok, ditambah lagi kadar tar dan nikotin yang tinggi dari berbagai merek rokok Indonesia, disamping itu mayoritas penduduk Indonesia merupakan umat Muslim yang mempunyai kewajiban berpuasa. Penelitian kali ini berusaha untuk mengetahui pengaruh puasa

terhadap perbaikan nilai FEV1 perokok. Nilai FEV1 dapat diukur dengan melakukan uji fungsi ventilasi paru yang menggunakan spirometer.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Menurut uraian yang telah disebutkan diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: "Apakah ada pengaruh berpuasa ramadhan terhadap perbaikan nilai FEV1 perokok berat?"

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berpuasa ramadhan terhadap perbaikan nilai FEV1 perokok berat.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk:

- a. Masukan bagi masyarakat untuk tidak merokok dan mulai berhenti merokok.
- b. Menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang bahaya merokok.
- c. Masukan bagi pemerintah untuk mulai membatasi konsumsi rokok.
- d. Sebagai bahan masukan untuk penelitian lebih lanjut.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Puasa

#### 2.1.1 Definisi Puasa

Puasa secara etimologi berasal dari *shoum* atau *shiyam* berarti meninggalkan dan dalam arti luas berarti meninggalkan perbuatan. Secara teknis dalam Islam menurut Mukti (1998), puasa berarti meninggalkan makan, minum, dan hubungan seksual dari terbit matahari hingga terbenam. Puasa juga bisa diartikan sebagai salah satu diet yaitu mengatur makanan dengan baik.

#### 2.1.2 Metabolisme Tubuh Saat Puasa

Pada saat berpuasa tubuh tidak mendapatkan masukan (*intake*) makanan di siang hari, sehingga untuk beraktifitas tubuh akan memetabolisme glukosa dari hati dan otot sebagai cadangan energi. Hal ini akan menyebabkan hipoglikemi ringan (Budi, 2001). Pada kondisi hipoglikemi terjadi penyediaan glukosa dari proses glukoneogenesis. Disamping itu pada puasa melalui metabolisme lemak terjadi pembentukan senyawa keton untuk penyediaan energi jaringan tubuh. Tetapi peningkatan ini tidak tinggi sehingga tidak membahayakan bagi tubuh (Hanafi, 2001).

Pada puasa terjadi perubahan metabolisme tubuh akibat pembatasan makan dan minum, tetapi tidak memberikan efek yang buruk bagi tubuh yang sehat. Penelitian pada hewan coba membuktikan bahwa puasa mampu membatasi kalori sebesar 12% sehingga mampu memperlambat munculnya penyakit degeneratif (Rahman, 2001).

Perubahan pola makan saat puasa diterima oleh tubuh sebagai beban atau stresor dan akan menyebabkan perubahan pada tubuh sebagai respon jawaban untuk mengadaptasikan diri terhadap beban tersebut. Salah satu jawaban dari stres tersebut adalah meningkatnya sekresi hormon pertumbuhan. Peningkatan sekresi hormon

pertumbuhan tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan sintesis protein di seluruh sel-sel tubuh (Guyton and Hall, 1997:1175).

Hormon pertumbuhan menyebabkan terjadinya pertumbuhan seluruh jaringan tubuh yang mampu untuk bertumbuh, selain itu juga dapat menyebabkan peningkatan sintesis protein di seluruh sel-sel tubuh (Guyton and Hall, 1997:1175). Pada perokok, peningkatan sintesis protein ini ikut mempengaruhi sintesis bahan-bahan vital bagi tubuh seperti enzim antiprotease (misal: AAT, A2M) maupun sintesis serat-serat elastik dari jaringan paru.

## 2.2 Rokok

### 2.2.1 Zat yang terkandung dalam rokok

Rokok terbuat dari tembakau yang diperoleh dari tanaman *Nicotiana tabacum* L. Tembakau ini banyak digunakan untuk bahan sigaret, cerutu, tembakau untuk pipa serta pemakaian oral (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Tidak kurang dari 4000 zat kimia beracun terkandung dalam asap sebatang rokok yang dihisap. Zat kimia yang dikeluarkan ini terdiri dari komponen gas (85%) dan partikel. Nikotin, gas karbonmonoksida, nitrogen oksida, hydrogen sianida, amoniak, akrolein, asetilen, benzaldehid, urethan, benzen, methanol, kumarin, 4-etilkatekol, otokresol dan perylene adalah sebagian dari beribu-ribu zat dalam rokok (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Komponen dalam rokok dapat dibagi dalam 2 golongan besar yaitu:

1. Komponen gas

Ialah bagian yang dapat melewati filter antara lain: CO, CO<sub>2</sub> oksida-oksida nitrogen, ammonia, gas-gas N-nitrosamine, hydrogen sianida, sianogen, senyawa-senyawa belerang, aldehid, dan keton (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2. Komponen padat

Ialah bagian yang tertinggal pada filter berupa nikotin dan tar (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Diantara zat kimia tersebut yang terpenting dan ditemukan adanya kaitan dengan penyakit adalah tar, nikotin, dan karbonmonoksida (Departemen Kesehatan RI, 2000).

#### Tar

Tar sebagai getah tembakau adalah zat berwarna coklat berisi berbagai jenis hidrokarbon aromatik polisiklik, amin aromatik dan N-nitrosamine. Tar yang dihasilkan asap rokok akan menimbulkan iritasi pada saluran nafas, menyebabkan bronchitis, kanker nasofaring dan kanker paru.

#### Nikotin

Nikotin adalah bahan alkaloid toksik yang merupakan senyawa amin tersier, bersifat basa lemah dengan pH 8,0. Pada pH fisiologis, sebanyak 31% nikotin berbentuk bukan ion dan dapat melalui membran sel. Asap rokok pada umumnya bersifat asam (pH 5,5). Pada pH ini, nikotin berada dalam bentuk ion dan tidak dapat melewati membran secara cepat sehingga di mukosa pipi hanya terjadi sedikit absorpsi nikotin dari asap rokok. Pada perokok yang menggunakan pipa, cerutu dan berbagai macam sigaret Eropa, asap rokok bersifat basa dengan pH 8,5 dan nikotin pada umumnya tidak dalam bentuk ion dan dapat diabsorpsi dengan baik melalui mulut. Nikotin juga berpengaruh terhadap pembuluh darah yakni merusak endotel pembuluh darah dan terhadap trombosit dengan meningkatkan agregasi trombosit. Nikotin diduga sebagai penyebab ketagihan merokok. Disamping itu, nikotin merangsang bangkitnya hormon adrenalin dari anak ginjal yang menyebabkan jantung berdebar-debar, meningkatkan tekanan darah serta kadar kolesterol dalam darah yang erat dengan terjadinya serangan jantung.

#### Karbonmonoksida

Karbonmonoksida (CO) adalah gas beracun yang mempunyai afinitas kuat terhadap hemoglobin pada sel darah merah, sehingga membentuk karboksi hemoglobin yang bila mencapai tingkat tertentu akan dapat menyebabkan kematian. Pada seorang perokok tidak akan sampai terjadi keracunan CO,

namun pengaruh CO yang dihirup oleh perokok dengan sedikit demi sedikit, dengan lambat namun pasti akan berpengaruh negatif pada jalan nafas dan pada pembuluh darah (Departemen Kesehatan RI, 2000).

*Tobacco Manufactures and Importers Association of Singapore (TMIAS)* pada tahun 1983 telah mengukur kadar tar dan nikotin dari berbagai merek sigaret. Penelitian tersebut menemukan bahwa berbagai merek rokok Indonesia termasuk dalam kelompok yang mengandung kadar tar dan nikotin tinggi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Kadar tar dan nikotin pada berbagai merek sigaret

Derajat	Merek	Kadar (mg/ sigaret)	
		Tar	Nikotin
Rendah	Camel Light	8	0,6
	John Players Special Mild	10	0,9
Rendah /menengah	Lucky Strike	16	1,1
	Malboro Lights	11	0,8
	Dunhill Superior Mild	15	1,2
Menengah	Dunhill	17	1,3
	Abdullah 37	17	1,2
	Winston	18	1,1
Menengah/tinggi	Camel	28	1,7
	State Express 555	23	1,5
Tinggi	Bentoel International	45	2,2
	Djarum 76	70	3,1
	Djarum Kretek 5	70	2,7
	Dji Sam Soc 234	69	3,2
	Gudang Garam Export Quality	71	2,7
	Gudang Garam International Red	53	2,3
	Sampoerna	69	2,9
	Kebun cengkeh	69	2,9

Sumber: Departemen Kesehatan RI (2000)

### 2.2.2 Kategori Perokok

Kategori perokok adalah orang yang menyatakan dirinya mempunyai kebiasaan merokok secara teratur. Percz (1987), membagi perokok menjadi tiga kategori yaitu:

- 1) Perokok ringan:  
Setiap hari merokok 1-9 batang.
- 2) Perokok sedang:  
Setiap hari merokok 10-19 batang.
- 3) Perokok berat:  
Setiap hari merokok lebih dari 20 batang (Amin, 1996:75-76).

### 2.2.3 Dampak Asap Rokok

Selama beberapa tahun terakhir, para ilmuwan telah membuktikan bahwa zat-zat kimia yang dikandung asap rokok dapat mempengaruhi orang-orang tidak merokok di sekitarnya. Asap yang dihembuskan pada saat merokok dibedakan atas: asap utama (*main stream smoke*) dan asap sampingan (*side stream smoke*). Asap utama merupakan bagian asap tembakau yang dihirup langsung oleh perokok atau asap rokok yang terhisap langsung masuk ke paru-paru perokok lalu dihembuskan kembali. Asap sampingan merupakan asap rokok yang dihasilkan oleh ujung rokok yang terbakar atau merupakan asap tembakau yang disebabkan oleh udara bebas dan dapat dihirup oleh orang lain yang berada di ruangan yang sama, dikenal sebagai perokok pasif. Pada perokok pasif, asap rokok dapat meningkatkan resiko penyakit kanker paru-paru dan jantung koroner. Lebih dari itu, menghisap asap rokok orang lain dapat memperburuk kondisi pengidap penyakit: angina, asma, dan gejala-gejala gangguan kesehatan lainnya (batuk, sesak napas, sakit tenggorokan).

Pada wanita hamil yang merokok atau menjadi perokok pasif, maka ia dapat menyalurkan zat-zat beracun dari asap rokok kepada janin yang dikandungnya melalui peredaran darah. Nikotin rokok menyebabkan denyut jantung janin bertambah cepat, karbonmonoksida menyebabkan berkurangnya oksigen yang

diterima janin. Dampak asap rokok pasif bagi ibu hamil dan janin yang dikandungnya antara lain: keguguran janin, kematian janin dalam kandungan, perdarahan dari uri (*abruption placenta*) dan BBL kurang 20-30%, sedangkan dampak rokok pasif bagi bayi antara lain: meningkatnya simptom lelah, masalah dan penyakit pernafasan, serta sindrom kematian secara mendadak. Pada anak-anak yang orang tuanya merokok menghadapi kemungkinan lebih besar untuk menderita sakit dada, hidung dan tenggorokan (Departemen Kesehatan RI, 2000)

## 2.3 Hubungan Rokok dan FEV1

### 2.3.1 FEV1 (*Forced Expiratory Volume at 1 second*)

FEV1 adalah volume udara yang dikeluarkan maksimal selama detik pertama ekspirasi setelah relawan hisap maksimal. FEV1 merupakan petunjuk yang sangat berharga untuk mengetahui adanya gangguan kapasitas ventilasi dan nilai yang kurang dari satu liter selama detik pertama menunjukkan adanya gangguan fungsi yang berat. FEV1 sebaiknya selalu dihubungkan dengan FVC, dimana FVC adalah pengukuran Kapasitas Vital yang didapat pada ekspirasi yang dilakukan secepat dan sekuat mungkin. Volume udara hasil pengukuran FVC dalam keadaan normal nilainya kurang lebih sama dengan Kapasitas Vital, tetapi pada pasien yang menderita obstruksi saluran napas akan mengalami pengurangan yang nyata karena penutupan saluran napas yang kecil dan akibat udara yang terperangkap. Nilai FEV1 pada individu yang normal sekitar 80% dari Kapasitas Vitalnya dalam satu detik, dinyatakan sebagai rasio FEV1/FVC. Pada penyakit-penyakit obstruktif seperti bronkitis kronik dan emfisema, terjadi pengurangan FEV1 yang lebih besar dibandingkan dengan Kapasitas Vital (Kapasitas Vital mungkin normal), sehingga rasio FEV1/FVC kurang dari 80% (Price and Wilson, 1995:673).

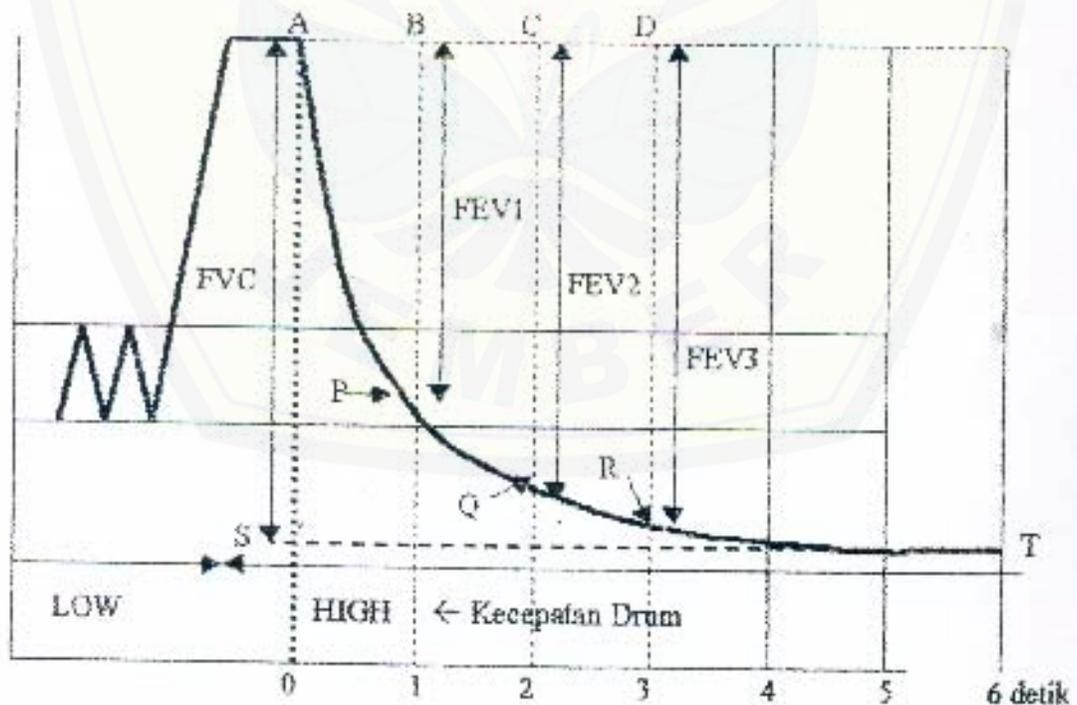
Pengukuran FEV1 dengan menggunakan alat yang disebut spirometer yaitu suatu alat sederhana yang dilengkapi dengan suatu pengembus atau bel yang akan bergeser pada waktu pasien bernapas ke dalamnya melalui sebuah katup dan tabung penghubung sehingga grafik akan terrekam pada sebuah drum yang dapat berputar

dengan sebuah pena pencatat. Pada pengukuran ini, orang coba harus menggunakan penjepit hidung untuk mencegah udara keluar dari hidung, orang coba diinstruksikan untuk mengambil napas maksimal dan mengeluarkannya dengan cepat dan selama mungkin, minimal enam detik (Munif, 2003:19).

Dengan alat spirometer ini maka dapat diketahui beberapa hal antara lain:

1. Menentukan tingkat keparahan penyakit dan perkembangan penyakit setiap waktu.
2. Menentukan penyebab dan derajat keparahan dispnea.
3. Mengevaluasi respon terhadap obat-obatan termasuk obat-obat adrenergik dan kortikosteroid.
4. Mengidentifikasi tanda awal dari obstruksi saluran napas meskipun pasien masih asimtomatis (National Lung Health Education Program, 2002).

Grafik pengukuran nilai FEV1 dengan menggunakan spirometer dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1: Grafik Nilai FEV1 Pada Spirometer

### 2.3.2 Rokok dan Penurunan FEV1

Menurut Alsagaff dan Mukty (2002:232), "faal paru perokok menurun dengan cepat." Hal ini dapat dilihat dari penurunan nilai FEV1 pada perokok sebesar 62 ml/ tahun dibanding orang yang tidak pernah merokok (Pride, 2001). Pada penelitian yang dilakukan oleh Simmons, *et.al.* (2005), ditemukan bahwa berhenti merokok dan berpantang merokok dapat secara nyata menurunkan rata-rata penurunan nilai FEV1 pada perokok bila dibandingkan dengan orang yang terus merokok. Analisis lebih lanjut menemukan bahwa perokok yang mengurangi jumlah konsumsi rokok per harinya menjadi jumlah yang sangat kecil mempunyai penurunan nilai FEV1 yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak mengurangi jumlah konsumsi rokok per harinya (Simmons, *et.al.*, 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Willemse, *et.al.* (2004), juga menunjukkan bahwa gejala respiratorik yang sering timbul pada perokok seperti batuk, dahak, dan mengi (*wheezing*) menjadi berkurang selama 1-2 bulan setelah berhenti merokok. Gejala respiratorik ini berkurang sampai lebih dari 80% setelah 5 tahun berhenti merokok dengan penurunan terbesar terjadi selama tahun pertama setelah berhenti merokok.

Beberapa faktor seperti fungsi dasar paru dari masing-masing individu dan jumlah rokok yang dikonsumsi mempengaruhi penurunan nilai FEV1 pada perokok. Pada perokok yang mempunyai fungsi dasar paru yang baik, perbaikan nilai FEV1 setelah berhenti merokok tidak terlihat nyata. Perokok berat (yang mengkonsumsi rokok dalam jumlah besar per harinya yaitu lebih dari 20 batang per hari) menunjukkan penurunan nilai FEV1 yang lebih besar daripada perokok ringan (mengkonsumsi 1-9 batang rokok per hari). Pada perokok berat ini, perbaikan nilai FEV1 terlihat lebih nyata/ besar bila dibandingkan pada perokok ringan (Willemse, *et. al.*, 2004).

## 2.4 Mekanisme yang Mempengaruhi Penurunan FEV1

### 2.4.1 Oksidan dan Antioksidan

Oksidan merupakan bahan yang potensial dapat merusak sel. Dalam pengertian ilmu kimia, oksidan adalah senyawa penerima elektron (*electron acceptor*) yaitu senyawa yang dapat menarik elektron. Kerusakan struktur penyangga paru akibat oksidan akan mengakibatkan elastisitas paru menurun sehingga menimbulkan emfisema. Oksidan yang dapat merusak sel berasal dari berbagai sumber antara lain:

1. Berasal dari tubuh sendiri, berupa senyawa-senyawa yang sebenarnya berasal dari proses biologik normal (fisiologis), namun oleh suatu sebab terdapat dalam jumlah berlebihan.
2. Berasal dari sel-sel yang berperan dalam proses peradangan.
3. Berasal dari luar tubuh, seperti misalnya obat-obatan dan senyawa pencemar atau polutan (mis: asap rokok).
4. Berasal dari radiasi.

Radikal bebas adalah atom atau molekul (kumpulan atom) yang memiliki elektron yang tidak berpasangan (*unpaired electron*). Elektron yang tidak berpasangan cenderung untuk membentuk pasangan, dan ini terjadi dengan menarik elektron dari senyawa lain sehingga terbentuk radikal baru. Dengan demikian daya perusak radikal bebas jauh lebih besar dibandingkan dengan oksidan biasa. Radikal bebas ini dinetralisasi oleh bahan antioksidan, mekanisme enzimatik, atau dengan menggabungkan diri dengan radikal bebas yang lain (CHSI, 2001).

Dalam pengertian ilmu kimia, antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron (*electron donor*). Namun dalam arti biologis, antioksidan adalah semua senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam. Berdasarkan fungsinya, antioksidan dibagi menjadi dua kelompok yaitu antioksidan pencegah (berfungsi mencegah terhimpunnya senyawa-senyawa oksidan secara berlebihan) dan antioksidan pemutus reaksi (berfungsi mencegah reaksi rantai yang berkelanjutan) (Amin, 1996:26).

#### 2.4.2 Ketidakseimbangan Protease-Antiprotease

Antiprotease adalah sekelompok protein atau peptida yang menunjukkan sifat menghalangi kerja enzim proteolitik. Fungsi inhibitor protease/ antiprotease adalah untuk mengontrol protease yang selalu berperan dalam berbagai proses biologis. Interaksi antara inhibitor protease dan protease ditandai dengan terbentuknya kompleks protease-antiprotease yang tidak aktif. Ada enam macam inhibitor protease yaitu Alfa-1-Antitripsin (AAT), Alfa-1-Antichymotripsin (A1X), Inter-Alfa-Tripsin Inhibitor (IAI), Antitrombin III (AT III), CI Inaktifator (CI Ina), dan Alfa-2-Makroglobulin (A2M). Dari keenam inhibitor protease tersebut yang berhubungan langsung dengan jaringan paru adalah Alfa-1-Antitripsin (AAT) dan Alfa-2-Makroglobulin (A2M). Akan tetapi peran AAT lebih besar daripada A2M. Fungsi utama AAT dan A2M adalah menetralkan protease endogen (Amin, 1996:40-41).

Asap rokok melalui oksidan yang dikeluarkannya akan langsung menyerang AAT sehingga aktivitasnya melemah. AAT dapat dioksidasi dengan cepat sekali oleh asap rokok pada fase gas sedangkan pada fase tar oksidasi berjalan lambat. Oksidan yang dihasilkan oleh asap rokok dapat merusak protein karena oksidan ini dapat mengadakan reaksi dengan asam-asam amino yang menyusun protein tersebut sehingga protein tersebut kehilangan fungsi biologisnya (mis: enzim menjadi kehilangan aktivitasnya). Proses inilah yang menyebabkan aktivitas AAT menjadi melemah/ hilang. Apabila aktivitas antiproteolitik berkurang maka akan terjadi destruksi dan autodigesti dari parenkim paru sehingga menimbulkan penurunan kelenturan jaringan paru yang di klinik dikenal sebagai emfisema paru (Amin, 1996:26, 38, 41, 58).

Enzim proteolitik (protease) mempunyai peranan pada metabolisme sel terutama pada proses hidrolisis protein dan polipeptida guna menghasilkan asam amino. Enzim proteolitik yang merusak struktur dasar jaringan paru adalah elastase. Elastase dapat dihasilkan oleh netrofil (utama), makrofag bakteri, fibroblas, trombosit, otot polos dan pankreas. Asap rokok melalui peradangan yang ditimbulkannya akan meningkatkan kadar elastase. Pada perokok didapatkan

jumlah sel radang 5-20 kali lebih banyak daripada bukan perokok. Sebagian sel-sel tersebut adalah makrofag dan netrofil. Mekanisme mengumpulnya sel-sel radang akibat asap rokok melalui bahan-bahan kemotaktik yang dikeluarkan oleh makrofag sehingga netrofil tertarik ke lokasi peradangan. Elastase yang diproduksi oleh netrofil merupakan protease serin yang aktivitasnya dapat dihambat oleh Alfa-1-Antitripsin (AAT) dan Alfa-2-Makroglobulin (A2M), sedangkan elastase yang diproduksi oleh makrofag berbentuk metaloproteinase yang aktivitasnya dapat dihambat oleh A2M, namun tidak oleh AAT. Metaloproteinase juga dapat dihasilkan oleh sel leukosit polimorfonuklear. Hal-hal tersebut menyebabkan aktivitas proteolitik yang berlebihan sehingga terjadi destruksi dan autodigesti parenkim paru. Parenkim paru terdiri dari jaringan ikat sebagai bahan penyangga utama. Aktivitas enzim proteolitik yang berlebihan akan merusak serat-serat elastik ini, misalnya molekul tropoelastin amat peka terhadap degradasi enzim proteolitik seperti tripsin, kimotripsin, katepsin G, termoksin, trombin, kalikrein dan pronase disamping oleh elastase sendiri. Namun serat elastin yang matang (mature) hanya dapat dirusak oleh elastase. Elastase juga dapat merusak protein yang lain misalnya fibronectin, proteoglikan, dan kolagen tipe 3 dan 4 (Amin, 1996:38-40).

#### 2.4.3 Gangguan Fungsi Makrofag Alveolar

Makrofag alveolar berada dekat dengan sel pneumosit pipih atau sel tipe 1 (*squamous pneumocyte*) di permukaan alveolus. Makrofag ini dihasilkan oleh sumsum tulang dari bentuk pendahulunya yaitu promonosit yang selanjutnya setelah memasuki peredaran darah berubah menjadi monosit. Makrofag alveolar selalu aktif bergerak dan menunjukkan aktifitas fagositik terhadap benda asing yang masuk ke alveolus. Disamping mempunyai sifat fagositik, makrofag juga terlibat pada proses imunologik guna melawan benda asing yang masuk (Amin, 1996:10). Pada perokok, asap rokok yang masuk ke saluran pernapasan dapat mengganggu aktivitas makrofag alveolar sehingga makrofag ini kehilangan fungsi normalnya (Price and Wilson, 1995:1348).

#### 2.4.4 Hipertrofi dan Hipersekresi Kelenjar Mukus

Ada beberapa kelenjar yang menghasilkan mukus diantaranya kelenjar submukosa dan sel goblet. Rata-rata cairan yang diproduksi adalah berkisar antara 10-100 cc dan pada keadaan infeksi dapat mencapai 200-300 cc (Rab, 1996:76). Sel goblet terdapat diantara sel epitel yang berbentuk epitel tiang berlapis semu dan epitel yang bersilia pada permukaan dinding saluran pernapasan sampai dengan bronkiolus terminalis. Sel goblet ini lebih banyak didapatkan di daerah proksimal daripada di distal, dan di bronkiolus hanya tertinggal beberapa sel saja. Sel ini mempunyai saluran kecil ke permukaan guna menyalurkan mukus yang diproduksinya ke lumen saluran pernapasan (Amin, 1996:9). Pada perokok terjadi metaplasia dari sel goblet sehingga menyebabkan produksi mukus yang berlebihan. Proses ini mengakibatkan terjadinya penyumbatan lumen saluran pernapasan dan mengubah tegangan permukaan dari cairan di saluran napas, menyebabkan saluran napas perifer menjadi tidak stabil dan memudahkan terjadinya penutupan saluran napas (Saetta, *et. al.*, 2001). Kelenjar submukosa ditemukan hanya di bronkus dan berada diantara epitel dan tulang rawan. Produksi mukus yang dihasilkan oleh kelenjar ini lebih besar daripada produksi sel goblet. Apabila kelenjar submukosa membesar (hipertrofi/hiperplasia) berarti aktivitasnya juga meningkat sehingga produksinya juga akan meningkat (Amin, 1996:9). Penilaian perubahan ini dikenal sebagai indeks Reid, didasarkan pada rasio ketebalan kelenjar submukosa dengan dinding bronkus (Price and Wilson, 1995:1348). Produksi mukus yang berlebihan tidak akan membawa akibat jelek pada penderita asalkan aktivitas bulu getar dan refleks batuknya masih baik (Amin, 1996:9).

#### 2.4.5 Gangguan Fungsi Silia

Silia berasal dari sel kolumna sitoplasma yang terproyeksi ke dalam lumen trakeobronkus dan beberapa bagian dari sel akan membentuk mikrofili yang mengandung fibril yang dilapisi oleh sitoplasma sel. Tiap sel mempunyai diameter  $1/4 - 1/3$  mikron dengan 200 silia dan panjang silia berkisar antara 5-7 mikron pada

bagian trakea dan 2-3 mikron pada bagian bronkial. Getaran dari silia adalah sebesar 13 Hz yang secara maksimal akan menembusi dinding dari mukosa. Getaran silia ini bersifat otonom dan tidak dipengaruhi oleh saraf. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengukur gerakan silia antara lain:

1. Dengan cara mengukur kecepatan presiliar mukus pada saluran pemapasan.
2. Dengan cara memperhitungkan efisiensi dari gerakan mukosiliar yang ditentukan oleh beberapa faktor antara lain: efek patologi dan terdapatnya polusi.

Pada perokok terdapat gangguan fungsi silia yang ditandai dengan penurunan Daya Pembersihan Mukosiliar atau disebut juga *Lung Mucociliary Clearance (LMC)*. Aktifitas silia ini akan kembali normal setelah berhenti merokok yakni antara 2-3 bulan (Rab, 1996:77).

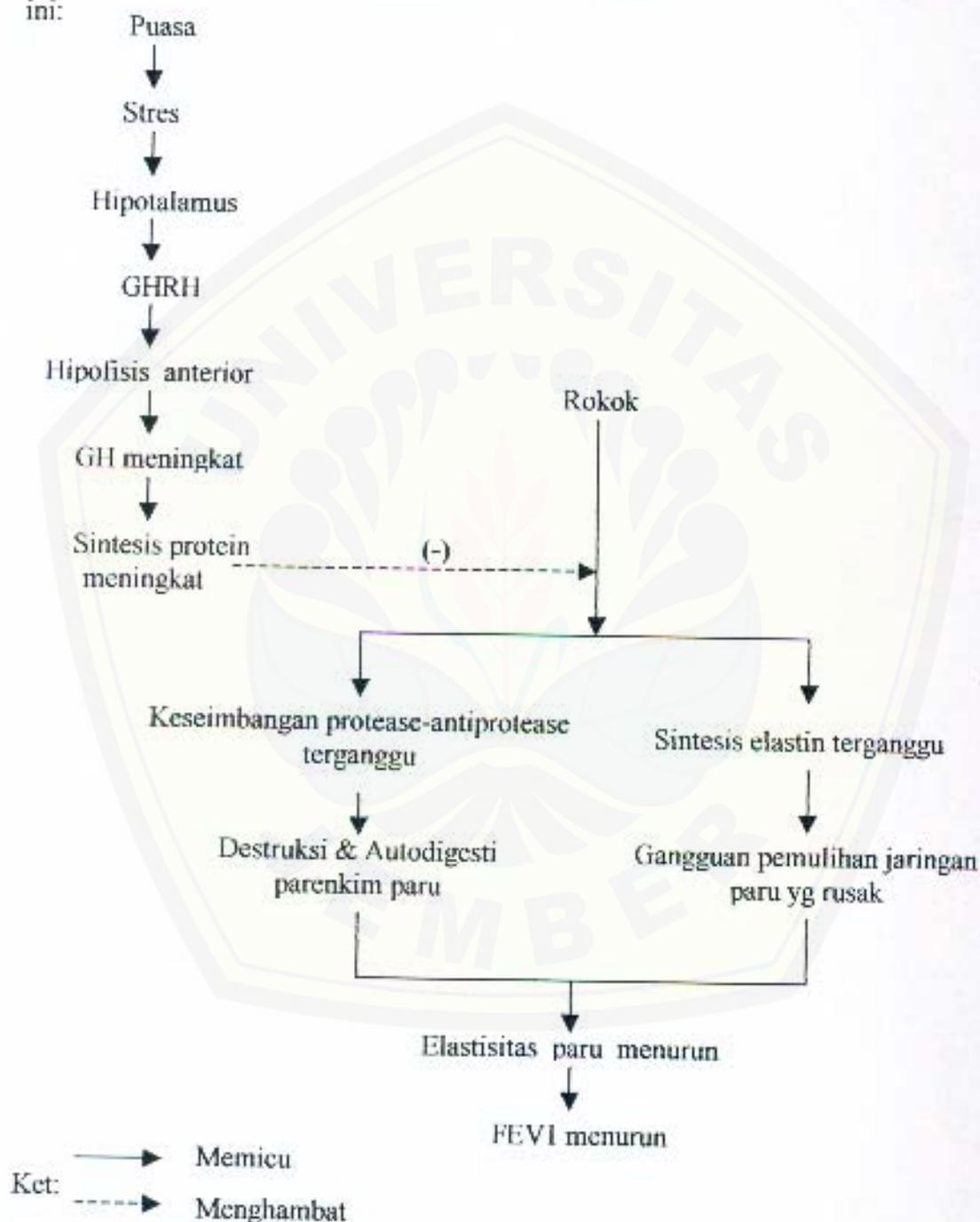
#### 2.4.6 Gangguan Sintesis Elastin

Elastin adalah suatu protein polimerik yang tidak larut dalam air, terbentuk dari monomer-monomer yang disebut tropoelastin, yang saling berikatan melalui ikatan silang membentuk jaringan yang luas berupa serat-serat yang tersusun menjadi lembaran-lembaran. Sehubungan dengan fungsinya yaitu menimbulkan kelenturan, molekul tropoelastin tidak menunjukkan struktur yang tetap tetapi membentuk apa yang disebut pilinan acak (*random coil*). Bentuk pilinan acak beserta adanya ikatan silang inilah yang menyebabkan jaringan elastin bersifat lentur (Amin, 1996:21).

Rokok dapat menyebabkan akibat jelek pada sintesis elastin. Asap rokok menghambat kerja lysyl oksidase yaitu enzim yang berperan pada pembentukan tahap pertama ikatan silang (*cross-link*) antar molekul elastin, jadi disini sintesis elastin yang dihambat sehingga menyebabkan hilangnya kelenturan jaringan elastin paru. Disamping itu asap rokok juga menghambat reakupulasi elastin paru. Kesimpulannya adalah sintesis jaringan ikat selama fase penyembuhan menunjukkan pengaruh hasil akhir yaitu berupa fibrosis atau emfisema (Amin, 1996:60).

## 2.5 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual secara skematis dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.2: Kerangka konseptual jalur puasa yang memungkinkan terjadinya perbaikan nilai FEV1 perokok berat.

Pada dasarnya puasa merupakan perubahan pola makan bagi tubuh yaitu dari tiga kali sehari menjadi dua kali sehari. Secara fisiologis, perubahan pola makan akibat puasa ini akan dianggap sebagai beban (stres) bagi tubuh karena hal ini akan berakibat terjadinya hipoglikemia. Pada keadaan normal, setiap beban atau stres yang menimpa setiap makhluk hidup pasti akan menyebabkan suatu urutan perubahan pada makhluk hidup sebagai jawaban untuk mengadaptasikan dirinya secara efisien terhadap stres tersebut.

Selama stres tubuh akan mengeluarkan hormon-hormon sebagai reaksi atau tanggapan terhadap stres tersebut. Salah satunya, hipotalamus akan merangsang hipofisis anterior untuk mensekresi hormon pertumbuhan, dimana sekresi hormon pertumbuhan ini meningkat pada keadaan kelaparan, hipoglikemia, latihan, ketegangan, dan trauma. Jadi kecepatan sekresi hormon pertumbuhan ini berkaitan dengan keadaan nutrisi seseorang atau berkaitan dengan stres (Guyton and Hall, 1997:1179).

Hormon pertumbuhan menyebabkan pertumbuhan seluruh jaringan tubuh yang mampu untuk bertumbuh, selain itu hormon ini juga menyebabkan peningkatan sintesis protein di seluruh sel-sel tubuh (Guyton and Hall, 1997:1175). Pada perokok, peningkatan sintesis protein ini ikut mempengaruhi sintesis bahan-bahan vital bagi tubuh seperti enzim antiprotease (mis: AAT, A2M) maupun sintesis serat-serat elastik dari jaringan paru. Bahan-bahan tersebutlah yang mempengaruhi nilai FEV1. Penelitian ini ditujukan terutama untuk mengetahui perbaikan nilai FEV1 sebagai akibat berpuasa.

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Melalui beberapa teori yang kemudian dituangkan dalam kerangka konseptual maka disusun hipotesa sebagai berikut:

Bahwa ada perbaikan nilai FEV1 perokok berat sebagai akibat puasa ramadhan.



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian epidemiologik intervensi dengan menggunakan rancangan penelitian *The One Group Pre and Posttest Design* (Pratiknya, 2003:128). Secara skematis rancangan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Keterangan gambar 3.1:

- SP : Sampel
- O1 : Pengukuran FEV1 sebelum puasa ramadhan
- D1 : Data dari pengukuran O1
- P : Puasa ramadhan (setelah 20 hari berpuasa)
- O2 : Pengukuran FEV1 setelah P
- D2 : Data dari pengukuran O2

#### 3.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil secara random dari populasi masyarakat Jember yang termasuk dalam kategori pria dewasa muda berusia 25-35 tahun dengan kebiasaan merokok lebih dari 20 batang per hari (perokok berat). Berdasarkan penelitian-penelitian epidemiologis sebelumnya maka jumlah minimum sampel yang digunakan sebanyak 30 orang.

### 3.2.1 Kriteria Inklusi Sampel

Kriteria inklusi sampel antara lain:

1. Pria dewasa muda, usia 25-35 tahun.
2. Jumlah konsumsi rokok  $\geq 20$  batang per hari.
3. Lama merokok  $> 10$  tahun.
4. Menjalankan puasa ramadhan.
5. Tidak pernah atau tidak sedang mengidap penyakit paru kronik (mis: asma, TBC, dll).
6. Dalam keadaan sehat.

### 3.2.2 Kriteria Eksklusi Sampel

Kriteria eksklusi sampel antara lain:

1. Pria berusia kurang dari 25 tahun atau lebih dari 35 tahun.
2. Jumlah konsumsi rokok kurang dari 20 batang per hari.
3. Lama merokok  $< 10$  tahun.
4. Tidak menjalankan puasa ramadhan.
5. Sedang atau pernah mengidap penyakit paru kronik (mis: TBC, asma).
6. Sedang dalam keadaan sakit.

## 3.3 Variabel Penelitian

### 3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah puasa ramadhan.

### 3.3.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung adalah nilai FEV1 sebelum puasa dan setelah puasa ramadhan.

### 3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol meliputi umur orang coba, jenis kelamin, riwayat penyakit paru orang coba, jumlah konsumsi rokok, waktu dan lama perlakuan.

## 3.4 Definisi Operasional

### 3.4.1 Puasa Ramadhan

Puasa ramadhan adalah meninggalkan makan, minum, dan hubungan sex dari terbit matahari hingga terbenam (Mukti, 1988). Puasa ini dilaksanakan selama 20 hari karena diperkirakan sudah ada peningkatan hormon pertumbuhan.

### 3.4.2 FEV1

FEV1 adalah volume udara yang dikeluarkan maksimal selama detik pertama ekspirasi setelah relawan hisap maksimal (Munif, 2003).

### 3.4.3 Umur Orang Coba

Umur orang coba berkisar antara 25-35 tahun karena pada umur ini fungsi dasar paru dan sintesis hormon pertumbuhan dalam batas normal. Disamping itu, jangka waktu paparan orang coba dengan asap rokok diperkirakan sudah cukup lama sehingga penurunan FEV1 sudah tampak.

### 3.4.4 Jenis Kelamin Orang Coba

Orang coba yang digunakan adalah yang berjenis kelamin laki-laki karena sebagian besar perokok (utamanya perokok berat) merupakan laki-laki.

### 3.4.5 Waktu dan Lama Perlakuan

Puasa dilaksanakan selama 20 hari yaitu saat bulan ramadhan.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengukuran nilai FEV1 antara lain: spirometer, timbangan, pengukur tinggi badan, penjepit hidung dan *mouth piece*.

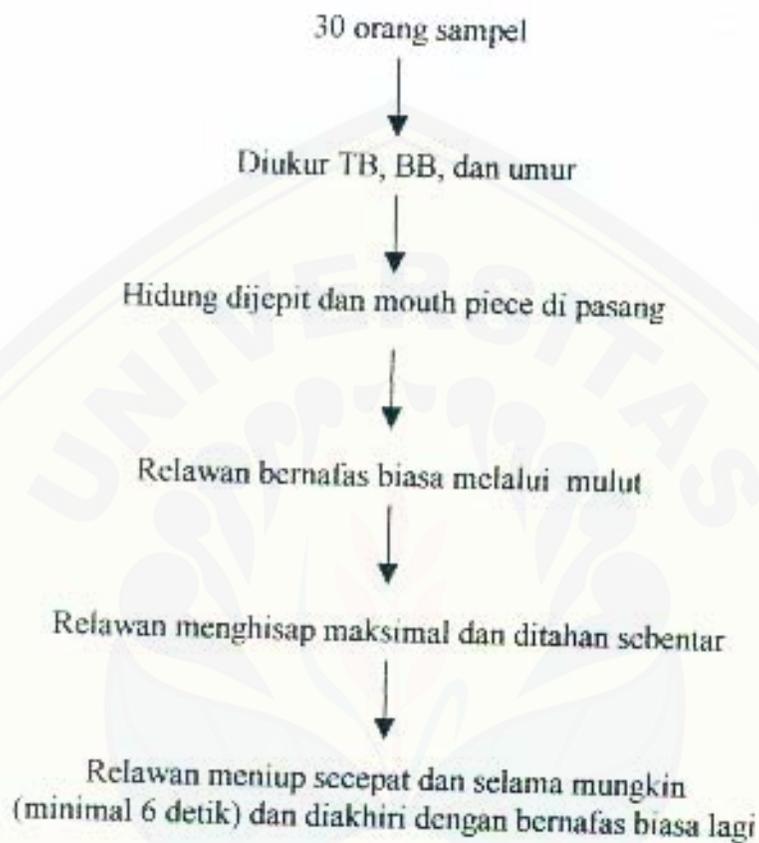
### 3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengukuran nilai FEV1 dengan menggunakan spirometer dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Pengukuran ini dilakukan dua kali: menjelang puasa ramadhan dan setelah 20 hari berpuasa ramadhan yaitu pada bulan Oktober sampai November 2005.

### 3.7 Prosedur Kerja

- I. Persiapan Orang Coba
  1. Pengukuran tinggi badan, berat badan dan umur.
  2. Orang coba berdiri tegak di depan alat.
  3. *Mouth piece* dipasang dan hidung dijepit dengan menggunakan penjepit hidung karena orang coba harus bernapas melalui mulut.
- II. Prosedur Pemeriksaan FEV
  1. Mula-mula orang coba melakukan pernapasan biasa, kemudian orang coba mengambil napas (menghisap) maksimal dan ditahan sebentar.
  2. Setelah itu orang coba harus membuang napas/ ekspirasi (meniup) secepat dan selama mungkin (minimal 6 detik) kemudian diakhiri dengan bernapas biasa lagi
  3. Perhatikan spirogram yang terjadi, gambar spirogram harus terjal dan berakhir lama, lebih dari 6 detik, tidak boleh ada usaha mengambil napas tambahan di tengah-tengah ekspirasi maksimal, bila meragukan harus diulang pengukurannya.

Secara skematis, alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2: Alur penelitian

### 3.8 Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji T untuk dua kelompok berpasangan dengan derajat kemaknaan 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Uji T untuk dua kelompok berpasangan dipilih untuk menganalisis data pada penelitian ini karena pada uji ini, subyek yang sama diperiksa sebelum dan setelah intervensi (*desain before and after*), dimana penelitian ini juga menggunakan desain tersebut. Uji T juga digunakan untuk membandingkan nilai rerata dua kelompok (Sastroasmoro dan Ismael, 1995:180).

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh berpuasa ramadhan terhadap perbaikan nilai FEV1 perokok berat pada pria dewasa muda usia 25-35 tahun.

### 5.2 Saran

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian ini sehingga untuk mengetahui hasil yang akurat diperlukan penelitian lanjutan yang lebih spesifik.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Tjandra Yoga. 2003. *Rokok dan Tuberkulosis Paru*. Medika No.5 Tahun XXIX.
- Aditama, Tjandra Yoga. 2004. *Sepuluh Program Penanggulangan Rokok*. Majalah Kedokteran Indonesia Vol.54, No.7.
- Alsagaff, Hood., dan Mukty, Abdul. 2002. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Paru*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Amin, Muhammad. 1996. *Penyakit Paru Obstruktif Menahun: Polusi Udara, Rokok dan Alfa-1-Antitripsin*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Anonim. 2000. *Rokok*. Departemen Kesehatan RI. dari [http:// www.infokesehatan.net](http://www.infokesehatan.net).
- Anonim. 2002. *COPD*. National Lung Health Education Group. dari [http:// www.familypractice.com](http://www.familypractice.com).
- Anonim. 2001. *What is Anti-Oxidant and Free Radicals*. CHS International Research LTD and Western Alliance Development.
- Barnes, PJ. 2000. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *N. Engl J Med*. Vol 343:269-280.
- Budi, RST. 2001. *Puasa Bisa Diartikan Sebagai Diet* dari Suara Karya edisi 2011-2001. [Serial Online]. [Diakses tanggal 29 April 2004] dari [http:// www.IDI - Online.com/Arsip-Kliping Kesehatan](http://www.IDI-Online.com/Arsip-Kliping%20Kesehatan).
- Djoyosugito. 1988. *Puasa pada Orang Sehat dalam Puasa dan Kesehatan*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Guyton and Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Terjemahan Irawati Setiawan. From Textbook of Medical Physiology.9 ed. Jakarta: EGC.
- Mukti, HA. 1988. *Ibadah Puasa dan Ilmu Kesehatan dalam Puasa dan Kesehatan*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Munif, MC. 2003. *Volume Paru, KPM, dan FEV dalam Buku Praktikum Ilmu Faal 2*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Laboratorium Ilmu Faal Unair.

- Mustofa, Agus. 2004. *Untuk Apa Berpuasa?*. Surabaya: PT Bina Ilmu.
- Pratiknya, Ahmad Watik. 2003. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Ed 1.,Cet.5. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Price, SA., and Wilson, LM. 1995. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi 4. Terjemahan Peter Anugerah. From *Pathophysiology Clinical Concepts of Disease Processes*. Jakarta: EGC.
- Pride, NB. 2001. Smoking Cessation: Effects on Symptoms, Spirometry and Future Trends in COPD. *Thorax*.
- Rab, Tabrani. 1996. *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Hipokrates.
- Saetta, M., Turato, G., Maestrelli, P., Maap, CE., and Fabbri, I.M. 2001. Cellular and Structural Bases of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Vol 163:1304-1309.
- Sani, Rahman. 2001. *Hikmah Puasa: Tinjauan Ilmu Kesehatan*. Jakarta: Al-Mawardi Prima.
- Sastroasmoro, S., dan Ismael, S. 1995. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Simmons, MS., Connett, JE., Nides, MA., Lindgren, PG., Kleerup, EC., Murray, RP., Bjornson, WM., and Tashkin, DP. 2005. Smoking Reduction and The Rate of Decline in FEV1: Result From the Lung Health Study. *European Respiratory Journals.*, Vol 25: 1011-1017.
- Willemsse, BWM., Postma, DS., Timens, W., and Hacken, NHT. 2004. The Impact of Smoking Cessation on Respiratory Symptoms, Lung Function, Airway Hyperresponsiveness and Inflammation. *European Respiratory Journals.*, Vol 23: 464-476.

## LAMPIRAN A. SURAT PERSETUJUAN

SURAT PERSETUJUAN*(Informed Consent)*

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek dalam penelitian dari:

Nama : Cristina Desianti

NIM : 022010101026

Fakultas : Kedokteran

Alamat : Jl. Let. Jend. Sutoyo No.88 Jember

Judul Penelitian : Pengaruh Berpuasa Ramadhan Terhadap Perbaikan Nilai FEV1 Perokok Berat Pada Pria Dewasa Muda Usia 25 – 35 Tahun

Prosedur penelitian ini tidak menimbulkan dampak / resiko terhadap kesehatan saya. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut di atas dan saya telah diberikan kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang kurang jelas dan telah diberikan jawaban yang benar.

Dengan ini saya menyatakan bersedia secara sukarela untuk menjadi subyek dalam penelitian ini.

Jember,

Yang menyatakan,

( )

**LAMPIRAN B. ANAMNESIS SAMPEL**

1. Apakah anda pernah mempunyai riwayat batuk yang keras, sering, atau berulang-ulang, dan kadang-kadang disertai suara serak?  
A. Ya  
B. Tidak
2. Apakah anda pernah mempunyai riwayat batuk dengan dahak berwarna kuning/ kuning hijau dan kental?  
A. Ya  
B. Tidak
3. Apakah anda pernah batuk disertai darah (berupa bercak-bercak darah, gumpalan-gumpalan darah atau darah segar)?  
A. Ya  
B. Tidak
4. Apakah anda pernah merasakan nyeri dada?  
A. Ya  
B. Tidak
5. Apakah saat anda menghembuskan napas/ ekspirasi mengeluarkan bunyi (mengi)? Atau anda pernah mengi sebelumnya?  
A. Ya  
B. Tidak
6. Apakah anda pernah menderita panas badan yang sedikit meningkat pada siang maupun sore hari?  
A. Ya  
B. Tidak
7. Apakah anda sering berkeringat malam?  
A. Ya  
B. Tidak
8. Apakah nafsu makan anda berkurang dan disertai penurunan berat badan?  
A. Ya  
B. Tidak
9. Apakah badan anda sering terasa lemah?  
A. Ya  
B. Tidak



## LAMPIRAN C. HASIL PENGUKURAN FEV1

NO	NAMA	UMUR	FEV1 sebelum puasa	FEV1 sesudah puasa
1	Yakub	25	184%	232%
2	Ridwan	25	115%	139%
3	Hendra	25	108%	112%
4	Toton	25	101%	104%
5	Novan	25	76%	179%
6	Susanto	25	109%	78%
7	Eko	25	110%	129%
8	Erwin	25	103%	77%
9	Diki	25	113%	92%
10	Tiyo	26	116%	98%
11	Satria	26	107%	46%
12	Icang	26	107%	103%
13	Galuh	26	107%	108%
14	Agus. A	26	117%	140%
15	Trio	26	156%	168%
16	Alung	27	101%	185%
17	Erik	27	104%	132%
18	Nandi	27	115%	168%
19	Agus. F	27	88%	122%
20	Hadi	27	105%	198%
21	Komeng	27	112%	143%
22	Marcell	27	110%	127%
23	Isman	29	111%	208%
24	Nanang	30	103%	106%
25	Danu	32	110%	50%
26	Anton	32	113%	122%
27	Wawan	32	107%	166%
28	Tri	32	110%	99%
29	Subandi	35	110%	75%
30	Rudi	35	113%	118%



LAMPIRAN D. TABEL PAIRED SAMPLES TEST

Pair	Solm puasa - Sesudah puasa	Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
1		-16,10	42,575	7,773	-32,00	-,20	-2,071	29	,047