



**PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEKERJA PENAMBANG BELERANG  
DAN BUKAN PENAMBANG BELERANG DI DESA TAMANSARI  
KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Taufiq**  
**NIM. 072110101055**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEKERJA PENAMBANG BELERANG  
DAN BUKAN PENAMBANG BELERANG DI DESA TAMANSARI  
KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Taufiq**

**NIM. 072110101055**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2012**

## PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*, segala puji bagi Allah atas nikmat islam, atas nikmat Al-Qur'an dan diutusnya Muhammad SAW yang menjadi rahmat seluruh alam. Segala puji bagi Allah atas segala limpahan taufiq dan inayahNya yang tiada putus dan henti-hentinya.:

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibu, Ibu, Ibu
2. Bapak
3. Kakak-kakakku
4. Keluarga besar di Tuban
5. Bapak dan Ibu Guru yang telah mendidik penulis sejak duduk di bangku Taman Kanak-Kanak hingga Sekolah Menengah Atas serta Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat dengan penuh kesabaran;
6. Seluruh keluarga besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
7. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang penulis banggakan.

## MOTO

“Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung“  
(terjemahan Surat Ali Imron ayat 73)\*)

“Wahai orang-orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu.  
Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.” (terjemahan Surat Al-Baqarah  
ayat 153)\*)

*“khairunnas anfa'uhum linnas”*

Sebaik-baiknya manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi  
orang lain  
.(terjemahan hadist Shahih Bukhari Muslim)\*\*)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit J-ART.

\*\*\*) Shahih al-Bukhari.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufiq

NIM : 072110101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan dalam institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 03 Agustus 2012

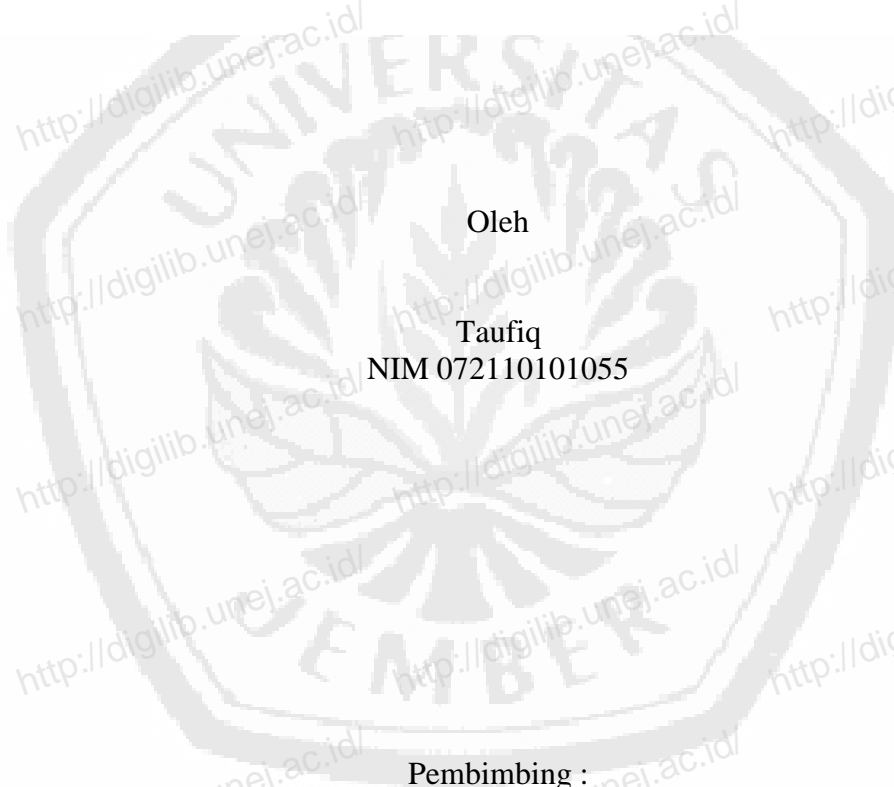
Yang menyatakan,

(Taufiq)

NIM 072110101055

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN FAAL PARU ANTARA PEKERJA PENAMBANG BELERANG  
DAN BUKAN PENAMBANG BELERANG DI DESA TAMANSARI  
KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI**



Oleh

Taufiq

NIM 072110101055

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

: Anita Dewi P.S., S.KM, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota

: Dr. Isa Ma'rufi, S.KM, M.Kes.

Nama : Taufiq  
Nim : 072110101055

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Senin  
tanggal : 13 Agustus 2012  
tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

### Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Drs. Hadi Prayitno, M. Kes.  
NIP. 19610608 199802 1 001

Dr. Isa Ma'rufi, S. KM., M.Kes  
NIP. 198110052006042002

Anggota I

Anggota II

Anita Dewi P.S., S.KM., M.Sc.  
NIP 19780710 200312 2 001

Jamrozi, SH.  
NIP 19620209 199203 1 004

Mengesahkan,

Dekan

Drs. Husni Abdul Gani, M.S.  
NIP 19560810 198303 1 003

*The Differences of Pulmonary Physiology Between Sulphur Mining Workers and Non-Sulphur Mining Workers in Tamansari village, Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi*

**Taufiq**

*Department of Environment Health and Occupational Health and Safety,  
Public Health Faculty, Jember University*

**ABSTRACT**

*The smell of sulphur fumes can affect the environment and human beings. Sulphur mining workers are very potentially exposed to sulphur vapor inhalation, mouth breathing and directly contact of the sulphur vapor inhalation can cause irritation to the mucous membranes of the nose and lungs. Examination results of spirometric by BP4 Banyuwangi on preliminary survey, there are 60% community about having lung function impairment with mild, or moderate restricted category, light obstruction, medium obstruction. Sulphur mining workers and non-sulphur mining workers clearly have differences about duration of exposure to the sulphur fumes. This type of study are observational analytical and the design of studies that used in the study is cross-sectional with comparative studies approach. Technique of sampling is Multistage Random Sampling. It takes randomly as much as 31 respondents to cluster I, they are sulphur mining workers and 31 respondents to cluster II, namely the local community who are non-sulphur mining workers. The data obtained is analyzed using spearman test, lamda test, mann whitney test. The results showed that there are differences of pulmonary physiology between sulphur mining workers and non-sulphur mining workers. Based on these results, it is expected that they pay more attention to the use of personal protection equipment (PPE) in accordance with the standards and the need for training regarding occupational health and safety.*

**Key words :** *mining workers, pulmonary physiology, PPE*



## RINGKASAN

**Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi ; Taufiq; 072110101055; 2012; 74; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.**

Di wilayah Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi terdapat penambangan belerang yang berada di bibir kawah Gunung Ijen. Bau dari asap belerang tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. Berbagai faktor yang berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran pernapasan akibat debu. Faktor tersebut adalah yang meliputi ukuran partikel, bentuk konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi. Para pekerja tambang belerang sangat berpotensi untuk terpapar uap belerang melalui inhalasi, *mouth breathing* dan kontak secara langsung. Inhalasi uap belerang dapat menyebabkan iritasi pada mukosa hidung dan paru-paru. Pada kasus yang berat dapat terjadi edema paru. *Mouth breathing* dapat menyebabkan erosi gigi dan kerusakan jaringan periodontium. Paparan langsung pada kulit dapat menyebabkan eritema, iritasi dan rasa terbakar. Sedangkan pada mata menyebabkan mata menjadi pedih dan berair. Hasil pemeriksaan spirometer oleh BP4 Banyuwangi pada survei pendahuluan, terdapat 60% masyarakat sekitar mengalami gangguan fungsi paru dengan kategori restriksi ringan, restriksi sedang, obstruksi ringan, obstruksi sedang. Pekerjaan sebagai penambang belerang dan bukan penambang belerang jelas memiliki perbedaan lama paparan asap dari belerang. Penambang belerang lebih sering terpapar asap belerang jika dibandingkan dengan bukan penambang belerang. Tetapi tidak menuntun kemungkinan pekerjaan yang bukan penambang belerang juga memiliki kelainan faal paru, karena pekerja yang bukan penambang belerang juga terpapar dengan asap belerang di bibir kawah Gunung Ijen. Disamping itu tempat bermukim penambang

belerang dan bukan penambang belerang berada pada satu wilayah yaitu Desa Tamansari

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk mengangkat permasalahan dengan judul : Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi dengan rumusan masalah: “Apakah ada Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi?”

Jenis penelitian ini termasuk observasional analitik dan desain studi yang digunakan dalam penelitian bersifat cross-sectional dengan pendekatan *comparatif study*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini *Multistage Random Sampling*. Diambil secara acak sebanyak 31 responden untuk *cluster* I yaitu pekerja penambang belerang dan 31 responden untuk *cluster* II yaitu masyarakat setempat yang bukan berprofesi sebagai penambang belerang. Pengambilan data dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik wawancara dengan kuesioner, dokumentasi dan pengukuran. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan uji *spearman*, uji *lamda*, uji Statistik *mann whitney*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan antara faal paru pekerja penambang belerang dan bukan penambang belerang

Berdasarkan hasil ini, diharapkan para pekerja lebih memperhatikan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan standar untuk meminimalisir uap belerang yang terhirup pada saat bekerja serta aktif mencari informasi mengenai dampak pertambangan belerang terhadap fungsi tubuh terutama fungsi faal paru dan perlu diadakan pelatihan mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” Perbedaan Faal Paru Antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi ”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Ibu Anita Dewi P.S., S.KM, M.Sc., dan Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM, M.Kes. selaku dosen pembimbing yang telah memberi petunjuk, saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada:

1. Drs.Husni Abdul Gani, MS., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Khoiron, S.KM., M.Sc., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Seluruh masyarakat Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi yang telah bersedia dengan sabar memberikan bantuan selama proses penelitian.
4. Ibunda Hj. Masrurul Lailati dan H. M. Yusron yang selalu memberikan doa tulus yang tak pernah berhenti, perhatian, kesabaran, cinta dan kasih sayang serta pengorbanannya selama ini.
5. Kakak pertamaku drg. Dwi Sulistyowati, dan suaminya Ir. Dwi Joko Hadi Warnoto serta keponakan kecilku Maulida Alfina Nurul Hadi, Nida Adila Lutfhia Hadi, dan M. Hizyam Ainun Hadi, yang telah memberikan kebahagiaan tersendiri kepada penulis, memberikan motivasi, do'a dan selalu menghibur dengan tingkah laku yang lucu dari keponakanku tersayang;

6. Kakak keduaku Tri Anik Astutik S.E, dan suaminya Ir. Sued Joko serta keponakan Helmi Gita Damayanti, dan M. Azam Muzaky yang telah memberikan kebahagiaan tersendiri kepada penulis, memberikan motivasi, dan selalu menghibur dengan tingkah laku yang lucu dan menggemaskan;
7. Kakak ketigaku Nur Yusuf S.H., yang selalu menjadi sahabat untuk berbagai suka dan duka, terima kasih atas do'a, perhatian serta kasih sayangnya selama ini.
8. dr. Ainun Amaliyah yang telah menjadi penyemangatku, terimakasih atas Do'a, dukungan, kesabaran, perhatian, dan kasih sayangnya selama ini.
9. Sahabatku-sahabatku yang senantiasa memberikan senyuman, doa, semangat, berbagi dalam suka dan duka, terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
10. Keluarga besar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi bagi terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, 15 Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>HALAMAN PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>4</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	<b>4</b>
1.3.2 Tujuan Khusus .....	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	<b>4</b>
1.4.2 Manfaat Praktis .....	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Anatomi Sistem Pernafasan</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Fisiologi Sistem Pernafasan</b> .....	<b>9</b>

2.2.1	Paramater Fungsi Paru.....	10
2.2.2	Pengukuran Faal Paru.....	14
<b>2.3</b>	<b>Gangguan Fungsi Paru .....</b>	<b>15</b>
2.3.1	Penurunan Fungsi Paru oleh Kualitas Udara .....	18
2.3.2	Mekanisme Penimbunan Debu Dalam Jaringan Paru.....	20
<b>2.4</b>	<b>Faktor-Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru.....</b>	<b>23</b>
2.4.1	Masa Kerja .....	23
2.4.2	Alat Pelindung Diri .....	23
2.4.3	Umur Tenaga Kerja .....	24
2.4.4	Kebiasaan Merokok .....	25
2.4.5	Riwayat Penyakit .....	25
<b>2.5</b>	<b>Belerang.....</b>	<b>26</b>
2.5.1	Pengertian Belerang .....	26
2.5.2	Toksisitas Gas Belerang.....	27
<b>2.6</b>	<b>Spirometri.....</b>	<b>28</b>
2.6.1	Prosedur Pemeriksaan Spirometri.....	29
2.6.2	Interpretasi Pemeriksaan Spirometri.....	31
<b>2.7</b>	<b>Kerangka Konseptual.....</b>	<b>33</b>
<b>2.8</b>	<b>Hipotesis .....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis dan Rancang Bangun Penelitian .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2</b>	<b>Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>35</b>
3.2.1	Populasi.....	35
3.2.2	Sampel .....	36
3.2.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	37
<b>3.3</b>	<b>Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>38</b>
<b>3.4</b>	<b>Variabel, Definisi Operasional Cara Pengukuran dan Skala</b>	
<b>Data.....</b>		<b>38</b>
3.4.1	Variabel Penelitian.....	38

3.4.2 Definisi Operasional.....	39
<b>3.5 Data dan Sumber Data .....</b>	<b>41</b>
<b>3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....</b>	<b>41</b>
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	43
<b>3.7 Penyajian dan Analisis Data.....</b>	<b>44</b>
3.7.1 Penyajian Data .....	44
3.7.2 Analisis Data.....	45
<b>3.8 Kerangka Operasional .....</b>	<b>46</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1 Gambaran Umum Desa Tamansari.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2 Gambaran Umum Kegiatan Penambangan Belerang Kawah     Ijen.....</b>	<b>49</b>
4.2.1 Proses Penambangan Belerang.....	49
4.2.2 Perlengkapan Penambang.....	50
4.2.3 Kendala-kendala Dalam Penambangan Belerang.....	50
<b>4.3 Hasil.....</b>	<b>52</b>
4.3.1 Karakteristik Responden berdasarkan faktor internal ....	52
4.3.2 Perbedaan Faal Paru Penambang dan Bukan Penambang Belerang.....	58
<b>4.4 Pembahasan .....</b>	<b>59</b>
4.4.1 Karakteristik Responden berdasarkan faktor internal ....	59
4.4.2 Perbedaan Faal Paru Penambang dan Bukan Penambang Belerang.....	66
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

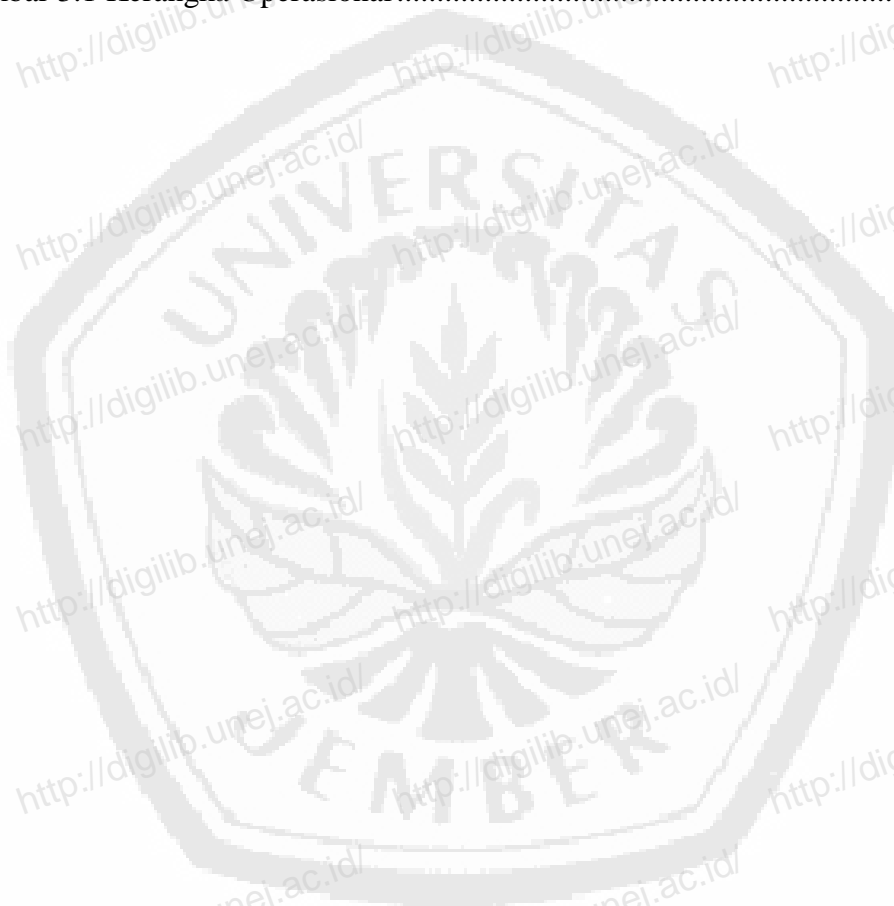
## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Penilaian Fungsi Paru .....	15
Tabel 2.2 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Faal Paru .....	31
Tabel 3.1 Definisi operasional variabel penelitian.....	39
Tabel 4.1 Luas Wilayah Desa Tamansari.....	47
Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Umur.....	53
Tabel 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Indeks Masa Tubuh.....	54
Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Lama Tinggal di Desa Tamansari.....	54
Tabel 4.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Masa Kerja.....	55
Tabel 4.6 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Riwayat Penyakit Paru.....	55
Tabel 4.7 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Alat Pelindung Diri.....	56
Tabel 4.8 Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Internal Kebiasaan Merokok.....	57
Tabel 4.9 Kebiasaan Membakar Sampah Responden.....	57
Tabel 4.10 Kebiasaan Responden Menggunakan Obat Anti Nyamuk.....	58
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan Dengan Menggunakan Alat Spirometri.. .....	58
Tabel 4.12 Perbandingan Faal Paru Penambang Belerang Dan Bukan.. .....	59
Penambang Belerang.....	59



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Pernafasan .....	6
Gambar 2.2 Kerangka Konseptual .....	33
Gambar 3.1 Kerangka Operasional .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

- A Lembar Kuesioner
- B Kuesioner Observasi
- C Daftar Nama Dan Pekerjaan
- D Alat Pengukur Tinggi Badan
- E Alat Pengukur Berat Badan
- F Alat Pemeriksaan Faal Paru
- G Analisis Statistik
- H Dokumentasi Penelitian
- I Hasil pengukuran Faal Paru Penambang Belerang
- J Surat ijin Penelitian dari Fakultas Kesehatan Masyarakat
- K Surat ijin Penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Banyuwangi

## DAFTAR SINGKATAN

APD	=	Alat Pelindung Diri
ATSDR	=	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
CI	=	<i>Confidence Interval</i>
ERV	=	<i>Expiratory Reserve Volume</i>
FEV1	=	<i>Forced Expiratory Volume in 1 Second</i>
FRC	=	<i>Functional Residual Capacity</i>
FVC	=	<i>Forced Vital Capacity</i>
IC	=	<i>Inspiratory Capacity</i>
IMT	=	Indeks Massa Tubuh
IRV	=	<i>Inspiratory Reserve Volume</i>
K3	=	Kesehatan dan Keselamatan Kerja
KVP	=	Kapasitas Vital Paksa
PEFR	=	<i>Peak Expiratory Flow Rate</i>
PPOM	=	Penyakit Paru Obstruktif Menahun
RV	=	<i>Residual Volume</i>
TLC	=	<i>Total Lung Capacity</i>
TV	=	<i>Tidal Volume</i>
VC	=	<i>Vital Capacity</i>