



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN ANTARA PEMAJANAN  
*PARTICULATE MATTER* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) DENGAN GEJALA  
INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT (ISPA)  
PADA PEKERJA PERTAMBANGAN KAPUR TRADISIONAL  
(Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit,  
Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009)**

**SKRIPSI**

**DIAN EKA SUTRA  
1005000505**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPOK  
JULI 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN ANTARA PEMAJANAN  
*PARTICULATE MATTER* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) DENGAN GEJALA  
INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT (ISPA)  
PADA PEKERJA PERTAMBANGAN KAPUR TRADISIONAL  
(Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit,  
Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**DIAN EKA SUTRA  
1005000505**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN  
DEPOK  
JULI 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Dian Eka Sutra**

**NPM : 1005000505**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 2 Juli 2009**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Dian Eka Sutra  
NPM : 1005000505  
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Hubungan antara Pemajanan *Particulate Matter* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) dengan Gejala Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada Pekerja Pertambangan Kapur Tradisional (Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit, Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009)

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. dr. Rachmadhi Purwana, SKM



Penguji : DR. drg. Indang Trihandini, M.Kes



Penguji : drs. H. Warmo Sudrajat, M.Kes, MH



Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 2 Juli 2009

## KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis masih diberi kekuatan untuk dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya.

Skripsi ini diberi judul Hubungan antara Pemajanan *Particulate Matter* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) dengan Gejala Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada Pekerja Pertambangan Kapur Tradisional (Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit, Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009). Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia dan mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Dalam pelaksanaan penelitian maupun pembuatan Skripsi penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak yang sangat mendukung dan membantu rangkumnya Skripsi ini. Oleh sebab itu, perkenanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada mereka yang sangat penulis hormati dan sayangi, yaitu:

1. Bapak DR.dr. Rachmadi Purwana, SKM selaku Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis, sehingga Skripsi ini dapat selesai dengan baik.
2. Ibu DR. drg Indang Trihandini, M.Kes selaku salah satu Penguji dalam Sidang Skripsi ini.
3. Bapak drs. H. Warmo Sudrajat, M.Kes, M.H, Kepala Bidang ADKL BBTCL-PPM Jakarta, atas kesempatan penelitian yang telah diberikan serta kesediaan beliau untuk menjadi salah satu Penguji dalam Sidang Skripsi ini.
4. Segenap Kepala Bagian dan Staf BBTCL-PPM Jakarta yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian dan pembuatan Skripsi, bantuan semua pihak benar-benar penulis hargai.

5. Orang tuaku tercinta—Bapak Suparman, Ibu Mismitra, adik kecilku Erin, Jerry, sepupu-sepupuku, Abak, nenek, paman, bibi, dan seluruh keluargaku di Payakumbuh, terima kasih atas segala do'a dan dukungan yang tak henti-hentinya mengalir.
6. Om Wilmon, Tante Nana, Bapak Misja, terima kasih banyak atas bantuan selama berjalannya penelitian penulis.
7. Pak Tusin, Pak Nasir, Bu Itus yang telah memberi bantuan selama pengurusan penelitian dan pembuatan Skripsi.
8. Teman-teman S1 Reguler dan Ekstensi Peminatan Kesehatan Lingkungan, khususnya teman-temanku angkatan 2005—Hana, Deasy, terima kasih banyak atas kesediaannya berpanas-panas ria turun lapangan bersamaku, pengalaman ini benar-benar tak terlupakan, Yunita, terima kasih telah bersedia 'diganggu' untuk minta saran, bertanya ini dan itu, Amah, Nanay, Puji, Sisil, Tegar, dan Amir, serta Kak Putri, mahasiswa senasib sepenanggungan, terima kasih atas segala kebersamaan dan dukungannya selama ini.
9. Tidak lupa kepada semua orang yang tidak bisa disebutkan namanya di atas, penulis menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungannya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih sekali lagi kepada semua pihak yang telah membantu, memberi dukungan, dan berperan serta sehingga pembuatan Skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat pada waktunya, semoga segala kebaikan dan ama ibadahnya mendapat balasan yang dari Allah SWT.

Depok, 2 Juli 2009

Penulis,

Dian Eka Sutra

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Eka Sutra  
NPM : 1005000505  
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Kesehatan Lingkungan  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

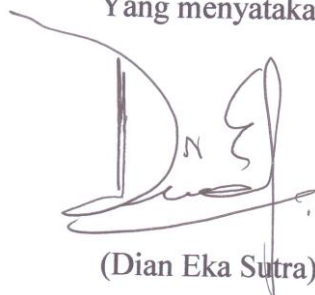
HUBUNGAN ANTARA PEMAJANAN  
*PARTICULATE MATTER* 10  $\mu\text{m}$  (PM<sub>10</sub>) DENGAN GEJALA INFEKSI  
SALURAN PERNAFASAN AKUT (ISPA)  
PADA PEKERJA PERTAMBANGAN KAPUR TRADISIONAL  
(Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit, Cipatat, Kabupaten  
Bandung Barat Tahun 2009)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 2 Juli 2009

Yang menyatakan



(Dian Eka Sutra)

## ABSTRAK

Nama : Dian Eka Sutra  
Program Studi : S1 Reguler Kesehatan Masyarakat  
Judul : Hubungan antara Pemajanan *Particulate Matter* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) dengan Gejala Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada Pekerja Pertambangan Kapur Tradisional (Studi di Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit, Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Tahun 2009)

Pertambangan Kapur Gunung Masigit terletak di daerah perbukitan di Cipatat, Bandung, Jawa Barat. Pertambangan kapur ini merupakan pertambangan tradisional dengan perilaku kerja pekerja yang berisiko sehingga pekerja pertambangan memiliki risiko tinggi untuk terkena penyakit ISPA akibat terpajan oleh debu kapur. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk melihat hubungan antara pajanan  $\text{PM}_{10}$  dengan gejala ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) pada pekerja. Dalam penelitian ini, variabel umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, durasi kerja, status merokok, status pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) berupa masker, dan perilaku kerja juga diteliti pengaruhnya terhadap adanya gejala ISPA. Penelitian dilakukan dengan metode *Cross Sectional* dengan mengambil sampel 50 responden pekerja pertambangan. Analisis data mencakup analisis univariat dan bivariat. Hasil pengukuran udara ambien menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  di lokasi pertambangan melampaui baku mutu, yaitu sebesar  $229.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sebanyak 56% dari pekerja mengalami gejala ISPA. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan  $\text{PM}_{10}$  dengan kejadian ISPA ( $p=0.081$ ,  $\text{OR}=3.312$ ). Terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian ISPA dengan kebiasaan memakai APD ( $p=0.006$ ,  $\text{OR}=8.333$ ). Faktor umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, status merokok, dan perilaku kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian ISPA pada pekerja.

Kata kunci:

$\text{PM}_{10}$ , infeksi saluran pernafasan akut, pekerja pertambangan kapur, pemakaian masker



## ABSTRACT

Name : Dian Eka Sutra  
Study Program: Bachelor degree (S1) of Public Health  
Title : Association between Exposure of *Particulate Matter* 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) and Acute Respiratory Infection (ARI) among Traditional Limestone Quarry's Workers (Study in Traditional Limestone Quarry Gunung Masigit, Cipatat, West Bandung Year 2009)

Traditional Limestone Quarry Gunung Masigit is located in Cipatat, Bandung, West Java. This quarry is a limestone quarry with traditional system and high risk of Acute Respiratory Infection (ARI) among the workers because of the exposure of particulate agent. Thus, a research had been done in order to study the association between exposure of  $\text{PM}_{10}$  and Acute Respiratory Infection (ARI) among the workers. In this research, age, sex, educational level, activities durations, worker's smoking status, usage of mask among workers, and work behavior are also associated with ARI. This research is Cross Sectional with 50 workers as respondents. Data analysis including univariate and bivariate. The concentration of  $\text{PM}_{10}$  in the location is  $229.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . About 56% workers have symptoms of ARI. Result of bivariate analysis indicate that there is no significant association between  $\text{PM}_{10}$  intake and ARI ( $p=0.081$ ,  $\text{OR}=3.312$ ). There is association between usage of mask and ARI ( $p=0.006$ ,  $\text{OR}=8.333$ ). Age, sex, educational level, worker's smoking status, and work behavior do not have significant association with ARI among workers.

Key words:

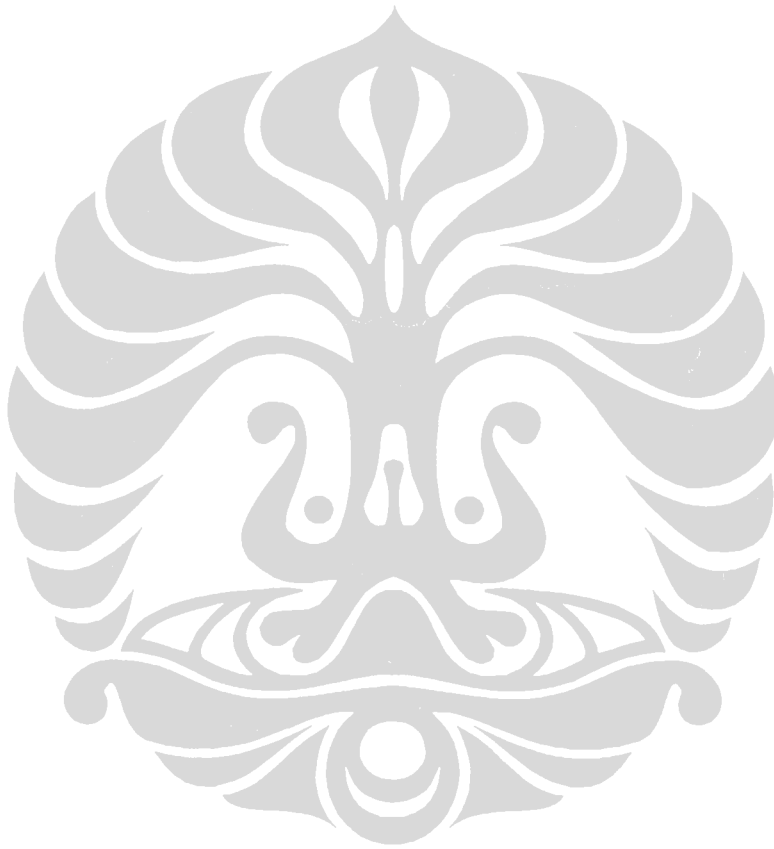
Acute respiratory infection, limestone quarry's workers,  $\text{PM}_{10}$ , usage of mask

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.2.1 Tujuan Umum .....	4
1.2.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Bagi Pengembangan Ilmu .....	5
1.4.2 Bagi Pemangku Kepentingan .....	5
1.4.3 Bagi Pengembangan Diri .....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Udara .....	7
2.2 Pencemaran Udara .....	8
2.2.1 Sumber Pencemar .....	8
2.2.2 Mekanisme Pencemaran Udara .....	9
2.2.3 Pengaruh Pencemar terhadap Tubuh Manusia .....	10
2.2.4 Dampak Pencemaran Udara .....	11
2.3 Partikulat .....	12
2.3.1 Pengelompokan Partikulat .....	13
2.3.1.1 Berdasarkan Kandungan .....	13
2.3.1.2 Berdasarkan Ukuran .....	14
2.3.1.3 Berdasarkan Distribusi Mode .....	15
2.3.2 Pengukuran Partikulat .....	16
2.3.3 Partikulat dan Sistem Pernafasan .....	19
2.4 ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) .....	23
2.5 PM <sub>10</sub> dan ISPA .....	25
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL ...</b>	<b>27</b>
3.1 Kerangka Teori .....	27
3.2 Kerangka Konsep .....	28
3.3 Definisi Operasional .....	28

<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Rancangan Studi .....	33
4.2 Populasi dan Sampel .....	33
4.2.1 Populasi Studi .....	33
4.2.2 Perhitungan Sampel .....	33
4.2.3 Pengambilan Sampel .....	34
4.3 Pengumpulan Data .....	34
4.3.1 Pengumpulan Data Paparan .....	34
4.3.2 Pengumpulan Data Variabel Independen .....	36
4.4 Manajemen Data .....	36
4.5 Analisis Data .....	37
4.5.1 Analisis Univariat .....	37
4.5.2 Analisis Bivariat .....	37
4.5.2.1 <i>Independent-Sample t-Test</i> .....	38
4.5.2.2 Uji <i>Chi Square</i> .....	38
4.5.2.3 <i>Odds Ratio</i> .....	39
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Analisis Univariat .....	40
5.1.1 Konsentrasi Partikulat yang Diukur .....	40
5.1.2 Distribusi Umur Pekerja Pertambangan Kapur .....	40
5.1.3 Distribusi Jenis Kelamin Pekerja Pertambangan Kapur.....	41
5.1.4 Gambaran Tingkat Pendidikan Pekerja .....	42
5.1.5 Gambaran Kebiasaan Merokok Pekerja .....	43
5.1.6 Gambaran Pemakaian APD pada Pekerja .....	43
5.1.7 Gambaran Durasi Kerja Pekerja .....	44
5.1.8 Gambaran Perilaku Istirahat Pekerja .....	46
5.1.9 Gambaran Perilaku Sehabis Bekerja Pekerja .....	47
5.1.10 <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> yang Dihirup oleh Pekerja .....	47
5.1.11 Gambaran Gejala ISPA pada Pekerja .....	50
5.2 Analisis Bivariat .....	
5.2.1 Hubungan antara <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> dengan ISPA .....	51
5.2.2 Hubungan antara Umur Pekerja dengan ISPA .....	52
5.2.3 Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan ISPA .....	52
5.2.4 Hubungan antara Pemakaian APD dengan ISPA .....	53
5.2.5 Hubungan antara Perilaku Istirahat dengan ISPA .....	54
5.2.6 Hubungan antara Perilaku Sehabis Kerja dengan ISPA .....	55
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
6.1 Keterbatasan Penelitian .....	56
6.2 Analisis Univariat .....	56
6.2.1 Konsentrasi Partikulat yang Diukur .....	57
6.2.2 <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> yang Dihirup oleh Pekerja .....	57
6.2.3 Variabel Lainnya yang Mempengaruhi .....	58
6.3 Analisis Bivariat .....	60
6.3.1 Hubungan antara <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> dengan ISPA .....	61
6.3.2 Hubungan antara Umur Pekerja dengan ISPA .....	63
6.3.3 Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan ISPA .....	64

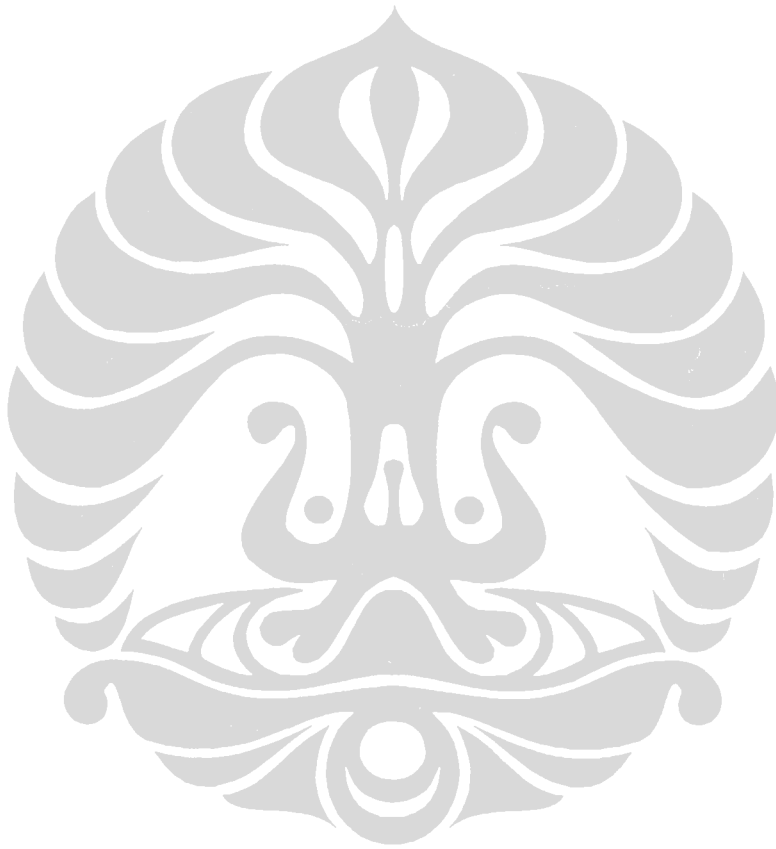
6.3.4	Hubungan antara Pemakaian APD dengan ISPA .....	64
6.3.5	Hubungan antara Perilaku Kerja dengan ISPA .....	65
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>		<b>67</b>
7.1	Kesimpulan .....	67
7.2	Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Toksisitas Polutan Udara .....	9
Tabel 2.2	Partikel dan Ukurannya .....	14
Tabel 2.3	Kategori ISPU .....	23
Tabel 2.4	Kategori ISPU terhadap Efek Kesehatan Masyarakat .....	23
Tabel 5.1	Hasil Pengukuran Debu Partikulat .....	40
Tabel 5.2	Distribusi Umur Pekerja .....	41
Tabel 5.3	Distribusi Pekerja menurut Jenis Kelamin .....	42
Tabel 5.4	Distribusi Pekerja menurut Pendidikan .....	42
Tabel 5.5	Distribusi Pekerja menurut Kebiasaan Merokok .....	43
Tabel 5.6	Distribusi Pekerja menurut Pemakaian APD .....	43
Tabel 5.7	Distribusi Lama Bekerja Pekerja .....	44
Tabel 5.8	Distribusi Pekerja menurut Perilaku Istirahat .....	46
Tabel 5.9	Distribusi Pekerja menurut Perilaku Sehabis Kerja .....	47
Tabel 5.10	Distribusi <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> yang Dhirup Pekerja .....	48
Tabel 5.11	Daftar Asupan dan Durasi Paparan Pekerja .....	48
Tabel 5.12	Distribusi Pekerja menurut Gejala ISPA .....	51
Tabel 5.13	Distribusi Pekerja menurut Asupan PM <sub>10</sub> dan ISPA .....	51
Tabel 5.14	Distribusi Rata-Rata Umur Pekerja menurut Gejala ISPA ...	52
Tabel 5.15	Distribusi Pekerja menurut Status Merokok dan Gejala ISPA .....	53
Tabel 5.16	Distribusi Pekerja menurut Pemakaian APD dan Gejala ISPA .....	53
Tabel 5.17	Distribusi Pekerja menurut Perilaku Istirahat dan Gejala ISPA .....	53

Tabel 5.15    Distribusi Pekerja menurut Perilaku Sehabis Kerja  
dan Gejala ISPA .....53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mekanisme Pencemaran Udara .....	10
Gambar 2.2	Partikel dan Ukurannya .....	14
Gambar 2.3	Nephelometer .....	17
Gambar 2.4	Impaktor Bertingkat .....	19
Gambar 2.5	Daerah Desposisi Partikel di Paru-paru .....	20
Gambar 5.1	Distribusi Umur Pekerja dalam Histogram .....	41
Gambar 5.2	Distribusi Durasi Kerja (dalam Bulan) dalam Histogram .....	45
Gambar 5.3	Distribusi Jam Kerja dalam Histogram .....	45
Gambar 5.4	Distribusi Hari Kerja dalam Histogram .....	46
Gambar 5.5	Distribusi <i>Intake</i> PM <sub>10</sub> dalam Histogram .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Geografi Kabupaten Bandung Barat

Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian

Lampiran 3 Hasil Resmi Pengukuran Partikulat

Lampiran 4 Kuesioner Penelitian  $PM_{10}$  dan ISPA

Lampiran 5 Hasil (*Output*) Analisis Univariat

Lampiran 6 Hasil (*Output*) Analisis Bivariat

