



UNIVERSITAS INDONESIA

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN
GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEKERJA INDUSTRI
KAPUR DESA PADALARANG KABUPATEN BANDUNG BARAT
TAHUN 2011**

SKRIPSI

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

**FITRA NURSYAHBANI LUTHFIAH
0706273064**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Fitra Nursyahbani Luthfiah

NPM : 0706273064

Tanda tangan : 

Tanggal : 30 Juni 2011

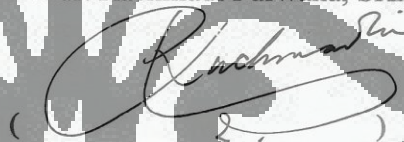
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Fitra Nursyahbani Luthfiah
NPM : 0706273064
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

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

DEWAN PENGUJI

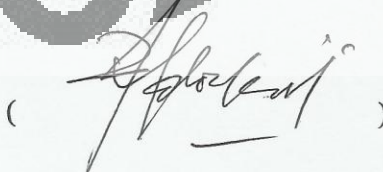
Pembimbing : Prof. Dr. dr. Rachmadi Purwana, SKM



Penguji Dalam : Laila Fitria, SKM, MKM



Penguji Luar : dr. Flora Ekasari, Sp.P



Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 30 Juni 2011

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fitra Nursyahbani Luthfiah

NPM : 0706273064

Mahasiswa Program : Sarjana Kesehatan Masyarakat

Tahun Akademik : 2010/2011

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 6 Juli 2011



(Fitra Nursyahbani Luthfiah)

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam senantiasa tercurah bagi Rasulullah SAW dan umatnya yang hingga kini terus berjuang untuk menegakkan kembali naungan bagi kaum Muslimin di seluruh dunia.

Alhamdulillah, penelitian skripsi yang berjudul “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan skripsi ini, yaitu untuk meneliti faktor-faktor yang berhubungan, seperti umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, kebiasaan merokok, lama (masa) kerja, serta penggunaan APD, dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Kesehatan Masyarakat Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Oleh karena itu, melalui lembaran ini penulis ingin menuliskan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. dr. Rachmadi Purwana, SKM, atas bimbingan dan nasihatnya dari awal sebelum dimulainya penelitian, yakni pembuatan proposal hingga penyelesaian penelitian skripsi dan detik-detik menuju sidang skripsi. Semoga Bapak selalu diberikan kelancaran dan kemudahan dalam menjalankan aktivitasnya.
2. Ibu Laila Fitria, SKM, MKM, selaku Dosen FKM UI (Departemen Kesehatan Lingkungan) yang telah bersedia untuk menjadi penguji dalam, atas koreksi dan usulannya ketika ujian sidang. Semoga rahmat dan karunia-Nya terlimpah pada Ibu dan keluarga.

3. Ibu dr. Flora Eka Sari, Sp.P, yang telah bersedia menjadi penguji luar, terima kasi atas koreksi dan usulannya terutama tinjauan pustaka hingga selesai..
4. Ibu Ai Surtini dan Bapak Zainal Asikin selaku orangtua dari penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi semangat dan kesabaran khususnya dari awal tahun 2011 ini yang telah banyak mengingatkan keseriusan untuk menyelesaikan semester ini dan dukungan dalam segala bentuk yang selalu mengalir, beserta keluarga besar H. Karta dimana pun kami berada.
5. Bapak Besral yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membalas pertanyaan terkait besar sampel yang saya dapatkan.
6. Bapak Adu dan Bapak Tusin yang telah mempercepat proses surat-menyurat (Akademik), maaf telah banyak direpotkan dengan bolak-baliknya saya, baik di akademik maupun departemen.
7. Bapak Iyus Hidayat, selaku Manajer Teknis Balai K3 Bandung yang telah mempermudah peneliti dalam proses peminjaman alat.
8. Ibu Kretaningsih dan Ibu Rustiani dari Balai K3 Bandung, yang telah membantu untuk melakukan pemeriksaan spirometri pada pekerja.
9. Saudari dan sahabat seperjuangan, Betie Febriana yang telah membantu untuk memeriksakan para pekerja, Fitri (Nurlaila Fitriati Ahwanah) yang juga membantu pemahaman tentang paru serta kuesioner *pneumobile project*. Hanya Allah yang dapat membalas segala bantuan yang telah kau berikan.
10. Saudari dan teman satu pembimbing, Fitriati Peni Palupi, yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama hingga sidang berlangsung, semoga kita dipertemukan kembali suatu saat. Ternyata kita belum mendapatkan jawabannya “Bagaimana?”, semoga suatu saat nanti kita menemukannya.
11. Teman-teman Epid 07 yang telah memberikan masukan dan bantuan keilmuannya: Puji, Irma, dkk.

12. Resa Wulantika, yang telah bersedia membantu menyiapkan konsumsi serta mengikuti jalannya sidang. Hanya Allah yang dapat membalas segala bantuan yang telah kau berikan.
13. Mba Era yang telah bersedia menjemput penguji luar, dr. Flora, di saat suatu hal tak terduga terjadi.
14. Liya yang telah meluangkan waktu untuk menghadiri sidang dan Icha yang memberikan nasihat dan semangat.
15. Bapak Iwan dan Mas Ganjar yang telah bersedia mengantarkan peneliti dan tim untuk mengambil data.
16. Kepada teman-teman satu peminatan, dalam keluarga *KLB 07* yang sama-sama berjuang, semoga keberkahan menyertai kita semua.
17. Serta Kepada teman-teman terbaik yang selalu mendukung dan memberikan doa, baik bagi kelancaran akademik masing-masing maupun kegiatan dan kelangsungan program-program kerja untuk umat, khususnya civitas akademika UI dan sekitarnya melalui Forum Remaja Masjid UI (FRM UI). Semoga tahun-tahun terbaik ke depan akan menghasilkan kemajuan yang luar biasa bagi kemuliaan *mabdi*.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap laporan ini dan yang selanjutnya untuk memperluas khazanah keilmuan kesehatan lingkungan khususnya. Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan bagi semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu dan masyarakat.

Depok, 30 Juni 2011

Penulis

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

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

Nama : Fitra Nursyahbani Luthfiah
NPM : 0706273064
Program Studi: Sarjana
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Skripsi

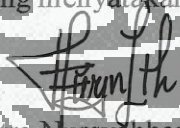
demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011”

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 tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 30 Juni 2011
Yang menyatakan


(Fitra Nursyahbani Luthfiah)

ABSTRACT

Name : Fitra Nursyahbani Luthfiah
Study Program: Undergraduate
Title : *Factors Related into Lung Function Disorder at the Lime Industry Workers in Padalarang Village West-Bandung-Regency 2011*

Workers as human resources need to be paid attention, especially their health status related to the hazard and risk of working. Limestone manufacture has been burgeoning in decades whether by way of combustion or hulling. The purpose of this research was to find out the prevalence of lung function disorder and the association between the risk factors and lung function disorder in the lime worker industry. This research was an observational method using cross-sectional study approach. The sample size was 44 people. Independent variable was measured by interviewing and filling the questioner, also general physical diagnose to find out the history of diseases. Dependent variable was measured by doing the spirometry test. Data analysis was done to find out the association between the risk factors and the lung function disorder, such as age, smoking habit, history of diseases, year of working, and using the personal protective equipment. The result found out the prevalence of lung function disorder, 36,4% and there were no association between the risk factors with the lung function disorder. Workers who have the diseases need to get the medical treatment and all of the workers have to be examined their health.

Kata kunci: Lung function disorder, occupational diseases.

ABSTRAK

Nama : Fitra Nursyahbani Luthfiah
Program Studi : Sarjana
Judul : Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia perlu diperhatikan terutama dari segi kesehatan terhadap risiko dan bahaya pekerjaan. Pengolahan kapur telah berkembang selama puluhan dekade baik dengan cara pembakaran maupun penggilingan. Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui prevalensi gangguan fungsi paru dan hubungan faktor-faktor risiko dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi dan pendekatan studi potong-lintang. Jumlah sampel yang diperoleh, yaitu 44 orang. Variabel independen diukur melalui wawancara dan pengisian kuesioner, serta pemeriksaan fisik secara umum untuk mengetahui riwayat penyakit. Variabel dependen diukur dengan pemeriksaan uji spirometri. Analisis data dilakukan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor risiko dengan gangguan fungsi paru, seperti umur, kebiasaan merokok, riwayat penyakit, lama kerja, dan penggunaan APD. Hasil penelitian diketahui prevalensi gangguan fungsi paru pada pekerja sebesar 36,4% dan tidak ditemukan adanya hubungan antara faktor-faktor risiko dengan gangguan fungsi paru. Pekerja dengan riwayat penyakit diharapkan mendapatkan pengobatan dan seluruh pekerja agar dapat memeriksakan kesehatannya secara rutin.

Kata kunci: gangguan fungsi paru, penyakit akibat kerja.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vii |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4.1 Tujuan Umum | 4 |
| 1.4.2 Tujuan Khusus | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5.1 Pengembangan Ilmu | 5 |
| 1.5.2 Pemerintah | 5 |
| 1.5.3 Pengembangan Diri dan Masyarakat | 6 |
| 1.6 Ruang Lingkup Penelitian | 6 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Anatomi Pernapasan | 7 |
| 2.1.1 Anatomi Saluran Napas Atas | 7 |
| 2.1.2 Anatomi Paru | 8 |
| 2.2 Fisiologi Pernapasan | 10 |
| 2.2.1 Mekanisme Ventilasi | 11 |
| 2.2.1.1 Ventilasi | 14 |
| 2.2.1.2 Difusi | 15 |
| 2.2.1.3 Perfusi | 15 |
| 2.2.1.4 Ventilasi Alveoli | 16 |
| 2.2.1.5 Insuffisiensi Pernapasan | 16 |
| 2.3 Gangguan Fungsi Paru | 17 |
| 2.3.1 Definisi | 17 |
| 2.3.2 Uji Fungsi Paru | 18 |
| 2.3.2.1 Indikasi | 18 |
| 2.3.2.2 Kontra Indikasi | 19 |
| 2.3.2.3 Persiapan Tindakan | 19 |
| 2.3.2.4 Prosedur Tindakan | 19 |

| | |
|--|----|
| 2.3.2.5 Penyulit | 20 |
| 2.3.2.6 Interpretasi | 20 |
| 2.3.3 Penyebab dan Karakteristik Gangguan Fungsi Paru | 21 |
| 2.3.3.1 Mekanisme Terjadinya Gangguan pada Tubuh | 21 |
| 2.3.3.2 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru | 23 |
| 2.3.3.3 Penyakit Paru Akibat Kerja | 25 |
| 2.4 Pengendalian Risiko | 26 |
| 2.4.1 Pengendalian Administratif | 26 |
| 2.4.2 Pengendalian Teknik | 27 |
| 2.4.3 Penggunaan Alat Pelindung Diri | 28 |
| 3. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL | |
| 3.1 Kerangka Teori | 31 |
| 3.2 Kerangka Konsep | 32 |
| 3.3 Definisi Operasional | 33 |
| 3.4 Uji Hipotesis | 36 |
| 4. METODOLOGI PENELITIAN | |
| 4.1 Rancangan Studi | 37 |
| 4.2 Waktu dan Tempat Penelitian | 37 |
| 4.3 Populasi dan Sampel | 38 |
| 4.3.1 Populasi Studi | 38 |
| 4.3.2 Pengambilan Sampel | 38 |
| 4.3.2.1 Kriteria Inklusi | 38 |
| 4.3.2.2 Kriteria Eksklusi | 38 |
| 4.3.2.3 Perhitungan Sampel | 38 |
| 4.4 Pengumpulan Data | 39 |
| 4.4.1 Pengumpulan Data | 39 |
| 4.4.1.1 Pengumpulan Data Variabel Dependen | 40 |
| 4.4.1.2 Pengumpulan Data Variabel Independen | 41 |
| 4.4.2 Pengorganisasian | 41 |
| 4.5 Analisis Data | 42 |
| 4.5.1 Analisis Deskriptif | 42 |
| 4.5.2 Analisis Hubungan | 42 |
| 5. HASIL PENELITIAN | |
| 5.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian | 44 |
| 5.2 Gambaran Hasil Penelitian | 47 |
| 5.2.1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur dan Lama Bekerja | 47 |
| 5.2.2 Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Kategorik | 48 |
| 5.3 Hubungan Hasil Penelitian | 50 |

| | |
|--|----|
| 5.3.1 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru | 50 |
| 5.3.2 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru | 50 |
| 5.3.3 Hubungan Riwayat Penyakit dengan Gangguan Fungsi Paru | 51 |
| 5.3.4 Hubungan Lama Bekerja dengan Gangguan Fungsi Paru | 52 |
| 5.3.5 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru | 53 |
| 6. PEMBAHASAN | |
| 6.1 Keterbatasan Penelitian | 54 |
| 6.2 Analisis Deskriptif | 56 |
| 6.2.1 Analisis Deskriptif Faktor-faktor Risiko pada Pekerja Industri Kapur | 56 |
| 6.2.1.1 Jenis Kelamin | 56 |
| 6.2.1.2 Tingkat Pendidikan | 57 |
| 6.2.1.3 Bagian Pekerjaan | 57 |
| 6.3 Analisis Hubungan | 58 |
| 6.3.1 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur | 58 |
| 6.3.2 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur | 59 |
| 6.3.3 Hubungan Riwayat Penyakit dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur | 60 |
| 6.3.4 Hubungan Lama Bekerja dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur | 60 |
| 6.3.5 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur | 61 |
| 7. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 7.1 Kesimpulan | 62 |
| 7.2 Saran | 62 |
| DAFTAR REFERENSI | 63 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Saluran Pernapasan Atas

Gambar 2.2 Anatomi Saluran Pernapasan Bawah

Gambar 2.3 Mekanisme Inspirasi dan Ekspirasi

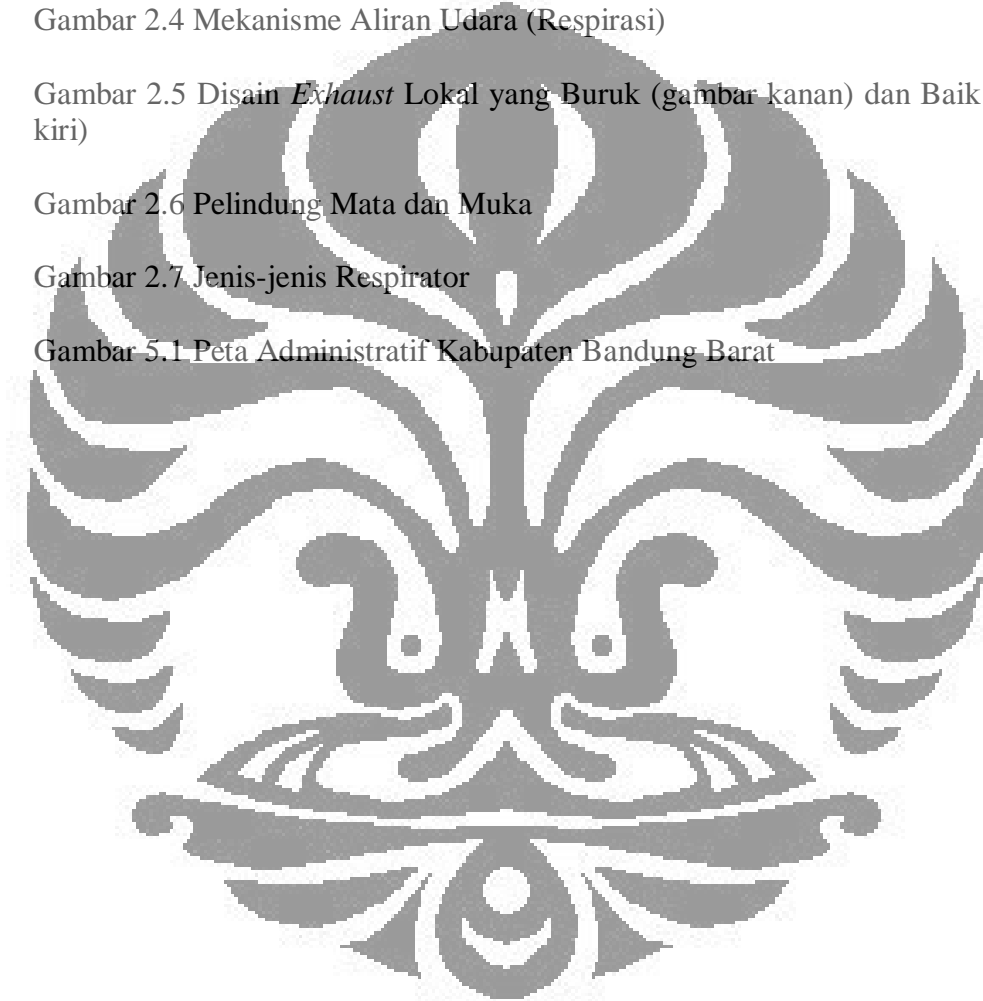
Gambar 2.4 Mekanisme Aliran Udara (Respirasi)

Gambar 2.5 Disain *Exhaust* Lokal yang Buruk (gambar kanan) dan Baik (gambar kiri)

Gambar 2.6 Pelindung Mata dan Muka

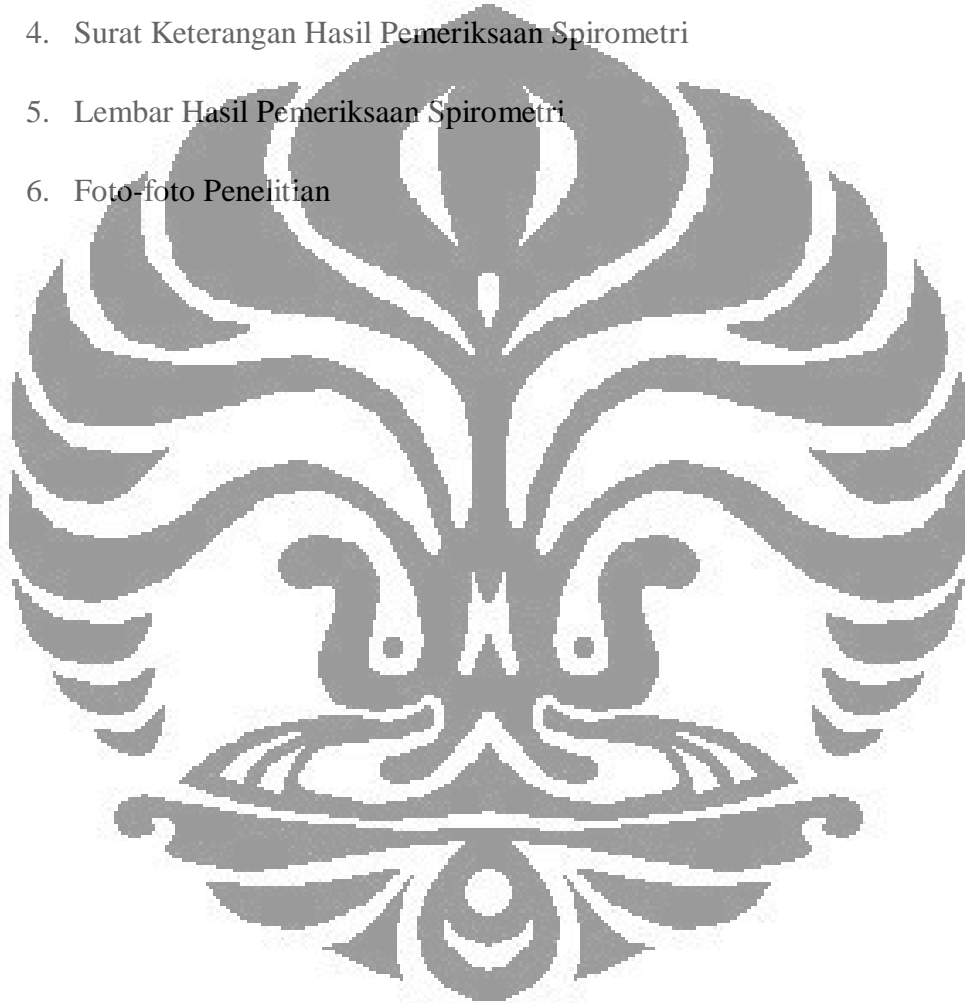
Gambar 2.7 Jenis-jenis Respirator

Gambar 5.1 Peta Administratif Kabupaten Bandung Barat



DAFTAR LAMPIRAN

1. *Output* Hasil Analisis Data
2. Lembar Persetujuan Responden
3. Kuesioner Penelitian
4. Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Spirometri
5. Lembar Hasil Pemeriksaan Spirometri
6. Foto-foto Penelitian



DAFTAR TABEL

- 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur dan Lama Bekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 5.2 Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Kategorik di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 6.3 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 6.4 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 6.5 Hubungan Riwayat Penyakit dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 6.6 Hubungan Lama Bekerja dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011
- 6.7 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya pembangunan dan industri di seluruh dunia, maka tuntutan tidak hanya ditekankan pada peningkatan kualitas dan kuantitas produksi, tetapi juga pada tenaga kerja. Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia perlu diperhatikan dari segi kesehatan dan keselamatannya ketika bekerja, terutama tenaga kerja yang pekerjaannya berisiko, baik terhadap kesehatan maupun keselamatan. Oleh karena itu, kesehatan salah satunya merupakan faktor penting bagi produktivitas dan peningkatan kinerja pada pekerja. Kondisi kesehatan yang baik tentu akan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas pekerja. Bahkan, pernyataan pandangan dan sikap mendasar pada tahun 1969 yang menjadi titik tolak perkembangan higiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes) telah mengumandangkan bahwa masalah pembangunan dan kesehatan berhubungan erat dimana kesehatan tenaga kerja merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan produksi dan semakin baiknya kesehatan tenaga kerja, maka semakin meningkat pula produksi dan produktivitas (Suma'mur, 2009).

Dari 31 jenis penyakit akibat kerja menurut Kepres No.22 tahun 1993, penyakit pada saluran pernapasan dan paru menempati 3 urutan teratas yang diprioritaskan. Sementara itu, NIOSH pada tahun 1993 menempatkan penyakit paru akibat kerja berada pada prioritas pertama dari 10 jenis gangguan kesehatan di tempat kerja (Harrianto, 2010). Studi-studi yang berhubungan dengan evaluasi dari kesehatan pernapasan secara umum telah mengobsevasi frekuensi yang tinggi dari gejala-gejala pernapasan dan rendahnya fungsi paru dalam pokok-pokok pajanan terhadap partikulat dari sumber-sumber pembakaran. Selain itu, pajanan secara kronis terhadap pencemaran udara dapat mengantarkan pada penurunan maksimal pencapaian fungsi paru yang terjadi di awal masa dewasa dan akhirnya meningkatkan

risiko penyakit pernapasan kronis selama masa dewasa (Berkey et al, 1986; Gaudermann et al, 2000).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui bagaimana prevalensi gangguan fungsi paru pada pekerja. Diantaranya, penelitian pada pekerja industri batu kapur di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan dengan menghubungkan paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada pekerja. Hasil penelitian menemukan 61,7% pekerja mengalami gangguan fungsi paru. Responden yang mengalami gangguan fungsi paru termasuk ke dalam kategori obstruksi ringan, sedang dan berat berdasarkan pengukuran dengan spirometer. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Utomo (2005) terhadap 120 pekerja pengolahan batu kapur di Kabupaten Banyumas diketahui adanya hubungan merokok pada pekerja tambang batu kapur terhadap kapasitas fungsi paru dengan OR=5,3.

Salah satu sentra pengolahan batu kapur di Jawa Barat, yaitu Desa Padalarang yang terletak di Kecamatan Padalarang Kabupaten Bandung Barat. Wilayah ini terletak pada daerah perbukitan dimana lokasi pertambangan dan industri kapur ini menjadi salah satu sumber mata pencaharian warga setempat. Pertambangan kapur telah berkembang selama puluhan dekade, baik industri yang dikelola secara formal, maupun informal. Selain itu, pengolahan kapur yang dikelola secara tradisional dan masih menggunakan teknologi sederhana dengan pembakaran masih beroperasi. Pengolahan batu kapur selain dengan cara pembakaran, beberapa industri pun mengolahnya dengan cara penggilingan. Debu kapur yang dihasilkan akibat proses pemecahan batu kapur, pengisian ke dalam tungku, pembakaran ataupun diolah melalui penggilingan dengan mesin, pembongkaran, pengecoran dengan air, pengadukan dan pengemasan batu kapur dapat menyebabkan pencemaran udara di lingkungan kerja, serta menurunkan tingkat kesehatan pekerja. Oleh karena itu, perlu adanya pengawasan dan pemantauan serta pengendalian dari segi lingkungan dan kesehatan para pekerja.

Desa Padalarang merupakan wilayah yang memiliki areal penambangan dan perindustrian kapur. Kawasan tersebut selain sebagai kawasan industri juga menjadi kawasan yang rentan terhadap bahaya lingkungan dan penyakit akibat aktivitas

pertambangan dan industri. Menurut data dari Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat pada tahun 2008, izin pertambangan telah dikeluarkan kepada 15 perusahaan, namun, tidak tertutup kemungkinan masih terdapat lebih banyak yang melakukan kegiatan penambangan tanpa izin. Angka polusi udara, terutama polusi partikulat di pertambangan kapur tradisional Gunung Masigit sangat besar dan jauh melampaui baku mutu dan presentase PM_{10} dalam total debu yang tersuspensi (TSP) di udara melebihi kadar normal, yaitu mencapai 86,89% pada tahun 2009 (Sutra, 2009). Tingginya pencemaran yang tidak hanya berasal dari kegiatan penambangan dan pengolahan kapur (di lokasi pertambangan dan di pabrik), tetapi juga jalur transportasi yang mengangkut batu kapur hasil penambangan tersebut pun menimbulkan gangguan terhadap masyarakat sekitar, terlebih lagi terhadap pekerja.

Berdasarkan hasil penelitian Sutra (2009) disebutkan bahwa pekerja penambang kapur di Desa Gunung Masigit mengalami gangguan pernapasan sebanyak 56%. Pada penelitian lainnya telah disebutkan bahwa dari pekerja penambang kapur yang memeriksakan kesehatannya didapatkan sebanyak 60% mengalami gangguan fungsi paru yang berupa restriksi (baik ringan maupun sedang), obstruksi (ringan dan sedang), serta kombinasi restriksi berat dan obstruksi berat. Selain itu, pekerja penambang kapur tersebut yang tidak memakai APD dengan timbulnya penyakit pernapasan sebesar 69,4%.

Penelitian yang dilakukan oleh Berliana (2005) mengenai prevalensi gangguan fungsi paru dan faktor-faktor yang berhubungan, tidak ditemukan adanya hubungan antara umur responden, pendidikan, status perokok, masa kerja dan penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru. Sementara itu, penelitian Yulaekah (2007) yang mengukur debu terhirup dengan gangguan fungsi paru menemukan bahwa debu terhirup sebagai faktor risiko (*agent*) utama gangguan fungsi paru ($pvalue= 0,02$), sedangkan pada penelitian Mengkidi (2006) menunjukkan tidak adanya hubungan kadar debu total di area kerja dengan gangguan fungsi paru ($pvalue= 0,244$). Faktor-faktor risiko lainnya pada penelitian Yulaekah tersebut, seperti kelompok umur 31 – 40 tahun, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kelompok responden yang mempunyai kebiasaan menggunakan APD memiliki hubungan yang

bermakna antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru. Sementara itu, penelitian Mengkidi (2006) menunjukkan adanya hubungan antara faktor masa kerja dengan gangguan fungsi paru, serta faktor-faktor, seperti umur, kebiasaan merokok dan penggunaan APD.

1.2 Perumusan Masalah

Kasus ISPA dan pneumonia di Jawa Barat yang tercatat dalam Laporan Riskesdas tahun 2007 mencapai angka 42,5%. Sementara itu, berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2007, di wilayah Kabupaten Bandung Barat penduduk yang mengalami masalah gangguan sistem pernapasan dan paru sebesar 30,11%. Prevalensi ISPA sebesar 56% ditemukan pada pekerja penambang kapur berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sutra pada tahun 2009. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terkait faktor-faktor risiko yang akan diteliti, maka penelitian ini diperlukan untuk mengetahui prevalensi gangguan fungsi paru dan hubungan faktor-faktor risiko terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur di Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Adakah hubungan antara faktor-faktor risiko dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diketuainya faktor-faktor risiko yang berhubungandengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketuainya prevalensi gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.

2. Diketuainya hubungan variabel umur dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
3. Diketuainya hubungan variabel kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
4. Diketuainya hubungan variabel penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
5. Diketuainya hubungan variabel lama kerja dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
6. Diketuainya hubungan variabel penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Pengembangan Ilmu

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan referensi (menambah informasi dan data) mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur. Di samping itu, hasil penelitian ini dapat mendukung atau menolak hasil penelitian-penelitian sebelumnya.

1.5.2 Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pemerintah setempat, seperti dinas kesehatan, dinas lingkungan hidup, serta lembaga-lembaga tingkat kecamatan dan kabupaten. Hal ini dikarenakan pentingnya peran lembaga-lembaga tersebut dalam mengurangi polusi udara dimana banyaknya pihak-pihak yang dirugikan, terutama masyarakat yang hidup berdampingan di wilayah pertambangan kapur dan sekitarnya. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk mengambil

kebijakan yang tepat agar dampak negatif dapat dikendalikan dan diminimalisasi, serta adanya upaya untuk meningkatkan derajat kesehatan melalui kerjasama pemeriksaan kesehatan antara pihak industri dan lembaga kesehatan pemerintah.

1.5.3 Pengembangan Diri dan Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memacu peneliti ataupun peneliti lainnya untuk mengembangkan penelitian ke arah yang lebih baik. Hasil penelitian ini juga diharapkan akan memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya para pekerja industri kapur dan pihak industri untuk memeriksakan kesehatan pekerjanya.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dilakukan terbatas pada hubungan faktor-faktor risiko, seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita, lama kerja, dan penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur. Tempat penelitian, yaitu di industri pengolahan kapur dengan pembakaran dan penggilingan di Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat. Penelitian dilakukan dengan metode observasional pendekatan desain studi *cross-sectional* pada bulan Maret hingga Juni tahun 2011.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Pernapasan

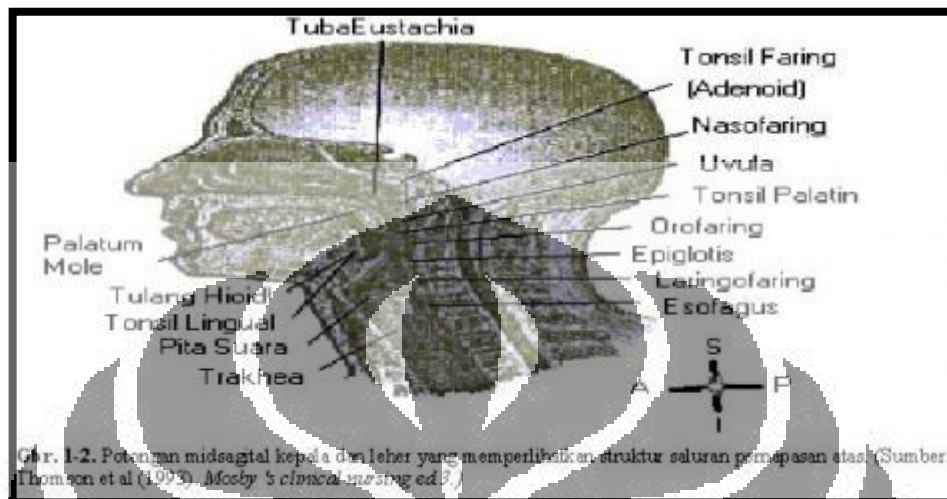
2.1.1 Anatomi Saluran Napas Atas

Anatomi saluran napas atas terdiri atas hidung, sinus paranasal, tulang turbinasi, faring, laring dan trakea. Hidung terdiri atas bagian internal (bagian yang menonjol pada wajah) dan eksternal (rongga berlorong yang dipisahkan septum). Rongga hidung dilapisi dengan membran mukosa yang banyak mengandung vaskular (mukosa hidung). Lendir disekresi secara terus menerus oleh sel-sel goblet yang melapisi permukaan mukosa hidung dan bergerak ke belakang (nasofaring) dengan adanya gerakan silia. Hidung berfungsi sebagai saluran untuk udara mengalir ke dalam paru-paru, sebagai penyaring kotoran dan melembabkan serta menghangatkan udara yang dihirup ke dalam paru-paru.

Sinus paranasal berfungsi sebagai bilik peresonansi saat berbicara. Sinus menjadi tempat yang biasanya terjadi infeksi. Tulang turbinasi dengan bentuk dan posisinya mampu meningkatkan permukaan membran mukosa saluran hidung dan untuk sedikit menghambat arus udara yang mengalir. Arus udara yang memasuki lubang hidung bersentuhan dengan permukaan membran mukosa yang luas, lembab dan hangat yang menangkap partikel-partikel debu dan organisme dalam udara yang dihirup. Udara yang dilembabkan dan dihangatkan tersebut sesuai dengan suhu tubuh dan dihubungkan dengan saraf sensitif. Saraf tersebut dapat mendeteksi bau dan mencetuskan bersin untuk mengeluarkan debu yang mengiritasi.

Faring merupakan penghubung hidung dan rongga mulut ke laring. Faring terbagi menjadi tiga bagian, yaitu nasal, oral dan laring. Faring dikelilingi oleh tonsil, adenoid, dan jaringan limfoid lainnya. Struktur tersebut merupakan penghubung penting ke nodus limfe dagu yang menjaga tubuh dari serangan organisme yang memasuki hidung dan tenggorok. Faring berfungsi sebagai penyedia saluran pada traktus respiratoris dan digestif.

Laring merupakan struktur epitel kartilago yang menghubungkan faring dan trakea. Laring berfungsi untuk terjadinya vokalisasi, melindungi jalan napas bawah dari obstruksi benda asing dan memudahkan batuk.



Gbr. 1-2. Potongan midsagital kepala dan leher yang memperlihatkan struktur saluran pernapasan atas (Sumber: Thomson et al (1993). *Mosby's clinical nursing ed 3*.)

Gambar 2.1 Anatomi Saluran Penapasan Atas

(Sumber: Thomson et al., 1993 *dalam* Tinjauan Pernapasan)

2.1.2 Anatomi Paru

Paru merupakan struktur elastik yang dibungkus dalam toraks sebagai suatu bilik udara kuat dengan dinding (pleura) yang dapat menahan tekanan. Ventilasi membutuhkan gerakan dinding sangkar toraks dan diafragma. Gerakan ini meningkatkan dan menurunkan kapasitas dada. Kapasitas dalam dada meningkat, maka udara masuk melalui trakea, terjadilah inspirasi dikarenakan adanya penurunan tekanan di dalam dan pengembangan paru. Sementara itu, ekspirasi terjadi ketika dinding dada dan diafragma kembali pada ukurannya semula dimana paru-paru mengempis dan mendorong udara keluar melalui bronkus dan trakea. Fase inspirasi dari penapasan normal membutuhkan energi, sedangkan fase ekspirasi secara normal bersifat pasif. Inspirasi menempati sepertiga dari siklus pernapasan dan ekspirasi sebanyak dua pertiganya.

- Pleura

Pleura merupakan bagian terluar paru-paru yang dikelilingi oleh membran halus, licin, dan meluas untuk membungkus dinding interior toraks dan permukaan superior diafragma. Pleura parietalis melapisi toraks dan pleura

viseralis melapisi paru-paru. Antara kedua pleura ini terdapat ruang, yakni spasiu pleura yang mengandung sejumlah kecil cairan yang melicinkan permukaan dan memungkinkan keduanya bergeser dengan bebas selama proses ventilasi.

- Mediastinum

Mediastinum merupakan dinding yang membagi rongga toraks menjadi dua bagian dan terbentuk dari dua lapisan pleura.

- Lobus

Paru-paru dibagi menjadi lobus-lobus. Paru kiri terdiri atas lobus bawah dan atas, sementara paru kanan mempunyai lobus atas, tengah, dan bawah. Setiap lobus lebih jauh dibagi lagi menjadi dua segmen yang dipisahkan oleh fisura sebagai perluasan pleura.

- Bronkus dan bronkiolus

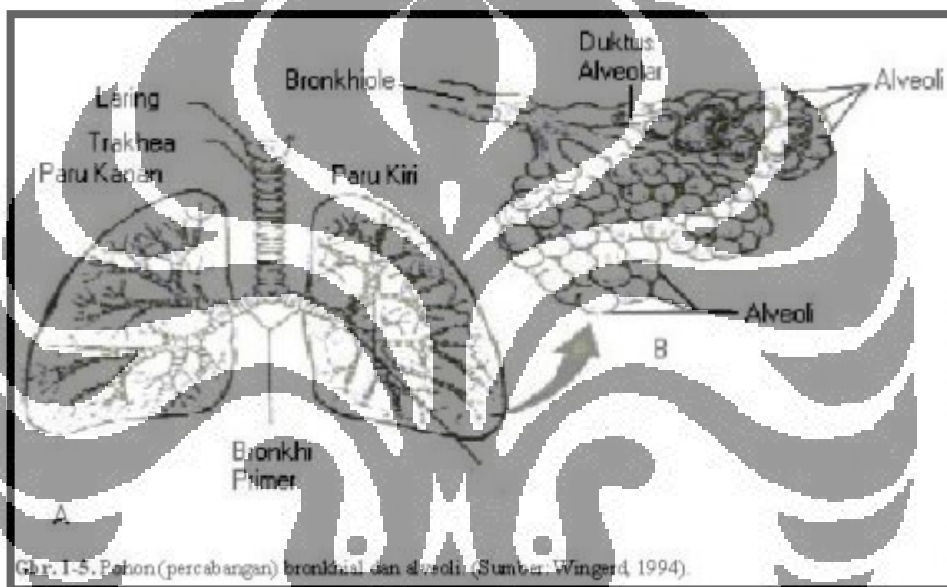
Bronkus yang terdapat di dalam setiap lobus paru terbagi-bagi. Pertama, bronkus lobaris yang terdapat tiga pada paru kanan dan dua pada paru kiri. Bronkus lobaris itu sendiri dibagi menjadi bronkus segmental (sepuluh pada paru kanan dan delapan pada paru kiri). Bronkus segmental dibagi lagi menjadi bronkus subsegmental dan dikelilingi oleh jaringan ikat yang memiliki arteri, limfatik, dan saraf.

Bronkus segmental membentuk percabangan menjadi bronkiolus yang tidak mempunyai kartilago di dalamnya. Bronkiolus mengandung kelenjar submukosa yang memproduksi lendir dengan membentuk selimut tidak terputus untuk lapisan bagian dalam jalan napas. Bronkus dan bronkiolus dilapisi oleh sel-sel yang permukaannya dilapisi oleh rambut pendek (silia). Silia menghasilkan gerakan menyapu yang konstan dan berfungsi untuk mengeluarkan lendir dan benda asing menjauhi paru menuju laring.

Bronkiolus membentuk percabangan menjadi bronkiolus terminalis yang tidak mempunyai kelenjar lendir dan silia. Bronkiolus terminalis menjadi bronkiolus respiratori yang menjadi saluran transisional antara jalan udara konduksi dan jalan udara pertukaran gas. Bronkiolus respiratori mengarah ke dalam duktus alveolar dan sakus alveolar kemudian alveoli.

- Alveoli

Paru-paru terbentuk oleh 300 juta alveoli yang tersusun ke dalam kluster-kluster yang mencapai 15 hingga 20 alveoli. sel-sel alveolar terbagi ke dalam tiga jenis, tipe I merupakan sel epitel yang membentuk dinding alveolar. Sel-sel alveolar tipe II merupakan sel-sel yang aktif secara metabolik, mensekresi surfaktan, suatu fosfolipid yang melapisi permukaan dalam dan mencegah alveolar agar tidak kolaps. Sel alveolar tipe III merupakan makrofag yang memakan benda asing, seperti lendir dan bakteri dan bekerja sebagai mekanisme pertahanan.



Gambar 2.2 Anatomi Saluran Pernapasan Bawah
(Sumber: Wingerd, 1994 *dalam* Tinjauan Pernapasan)

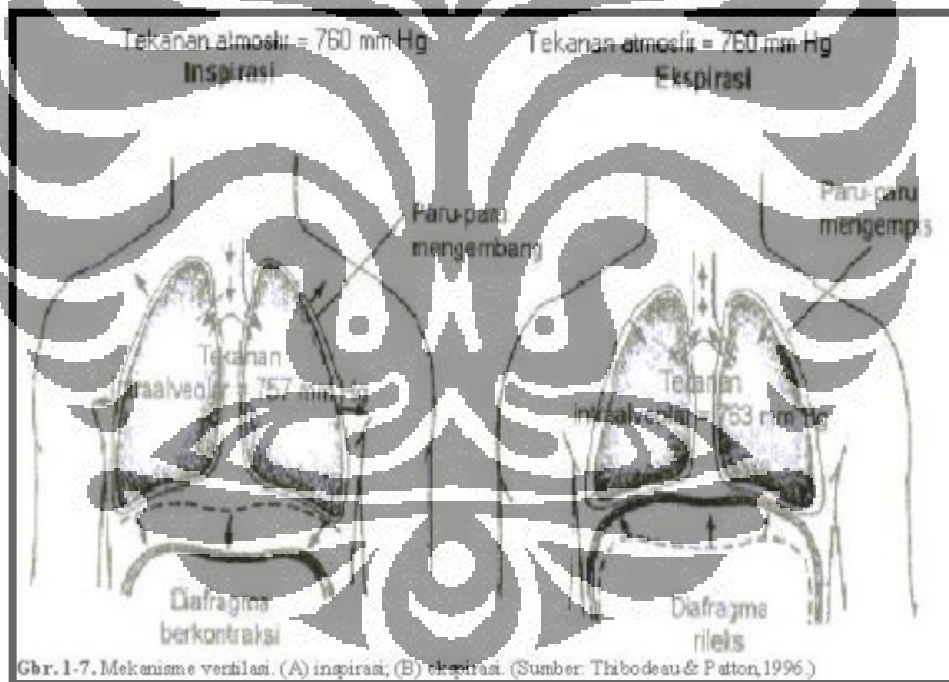
2.2 Fisiologi Pernapasan

Energi yang dibutuhkan oleh sel-sel tubuh memerlukan oksigen untuk melakukan pembakaran. Suplai oksigen merupakan hal vital sebagai pasokan energi untuk jaringan tubuh, terutama seperti otak dan jantung. Oksidasi dalam jaringan tubuh pun menghasilkan karbondioksida yang harus dibuang dari sel-sel untuk mencegah pembentukan produk sampah.

Transpor oksigen terjadi dengan memasoknya ke dalam sel, sementara itu karbondioksida dikeluarkan melalui sirkulasi darah. Sel-sel yang berhubungan dekat dengan kapiler yang ber dinding tipis mempermudah terjadinya pertukaran

oksigen dan karbondioksida. Oksigen berdifusi dari kapiler dan menembus dindingnya menuju cairan interstisial hingga melalui membran sel-sel jaringan. Sementara itu, karbondioksida berdifusi dan bergerak ke arah yang berlawanan, dari sel menuju darah.

Darah memasuki vena sistemik dan mengalir ke sirkulasi pulmonal setelah pertukaran kapiler jaringan tersebut. Konsentrasi oksigen dalam darah pada kapiler paru-paru lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi dalam alveoli. Oleh karena itu, oksigen berdifusi dari alveoli ke dalam darah, sedangkan karbondioksida yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi dalam darah, berdifusi ke dalam alveoli. Gerakan udara menuju dan dari jalan napas (ventilasi) secara kontinu memurnikan oksigen dan membuang karbondioksida dari jalan dalam paru. Keseluruhan proses pertukaran gas antara udara atmosfer dan darah, serta antara darah dengan sel-sel tubuh dinamakan respirasi.



Gambar 2.3 Mekanisme Inspirasi dan Ekspirasi

(Sumber: Thibodesu & Patton, 1996 *dalam* Tinjauan Pernapasan)

2.2.1 Mekanisme Ventilasi

Udara dari lingkungan sekitar mengalir ke dalam trakea melewati bronkus, bronkiolus menuju alveoli selama inspirasi, sedangkan ketika ekspirasi, gas

alveolar melewati rute yang sama dengan arah yang berlawanan. Faktor-faktor fisik yang mengatur aliran udara masuk dan keluar secara bersamaan dinamakan sebagai mekanisme ventilasi yang meliputi varians tekanan udara, resistensi terhadap aliran udara, dan kompliens paru.

- Varians Tekanan Udara

Udara mengalir dari tekanan tinggi menuju area yang bertekanan lebih rendah. Pada saat inspirasi, gerakan diafragma dan otot-otot pernapasan lainnya memperbesar rongga dada (torakas) sehingga menurunkan tekanan di dalam toraks hingga berada di bawah tekanan atmosfer. Oleh karena itu, udara tertarik melewati trakea dan bronkus menuju alveoli.

Pada saat ekspirasi normal, diafragma berada dalam kondisi rileks dan paru mengempis sehingga ukuran rongga toraks mengalami penurunan. Tekanan alveolar melebihi tekanan atmosfer sehingga udara mengalir keluar dari paru-paru menuju atmosfer.

- Resistensi Jalan Udara

Resistensi ditentukan oleh diameter atau ukuran dimana saluran udara mengalir. Oleh karena itu, adanya perubahan terhadap diameter atau lebar bronkial akan mempengaruhi resistensi jalan udara dan mengubah kecepatan aliran udara hingga gradien tertentu selama respirasi. Faktor-faktor umum yang dapat mengubah diameter bronkial, diantaranya kontraksi otot polos bronkial (pada penyakit asma), penebalan mukosa bronkus (pada penyakit bronkitis kronis), obstruksi jalan udara akibat lendir, tumor atau benda asing. Selain itu, hilangnya elastisitas paru seperti pada emfisema pun dapat mengubah diameter bronkial. Hal ini dikarenakan jaringan ikat paru mengelilingi jalan udara dan membantu (otot polos bronkial) untuk tetap terbuka selama inspirasi dan ekspirasi.

- Kompliens

Kompliens merupakan ukuran elastisitas, ekspandibilitas, dan distensibilitas paru-paru serta struktur toraks. Faktor yang menentukan kompliens paru, yaitu tahanan permukaan alveoli dan jaringan ikat paru-paru. Dalam kondisi normal, paru-paru dan toraks dapat meregang dan membesar dengan mudah ketika diberi tekanan. Kompliens yang tinggi atau meningkat terjadi ketika paru-paru

kehilangan daya elastisitasnya dan toraks terlalu tertekan, seperti pada kasus emfisema. Paru-paru dengan penurunan komplians membutuhkan penggunaan energi yang lebih banyak dari normal untuk mencapai tingkat ventilasi normal.

- Fungsi Paru

Fungsi paru merupakan cerminan atas mekanisme ventilasi yang disebut sebagai volume paru dan kapasitas paru. Volume paru terdiri atas volume tidal, volume cadangan inspirasi, volume cadangan ekspirasi, dan volume residual.

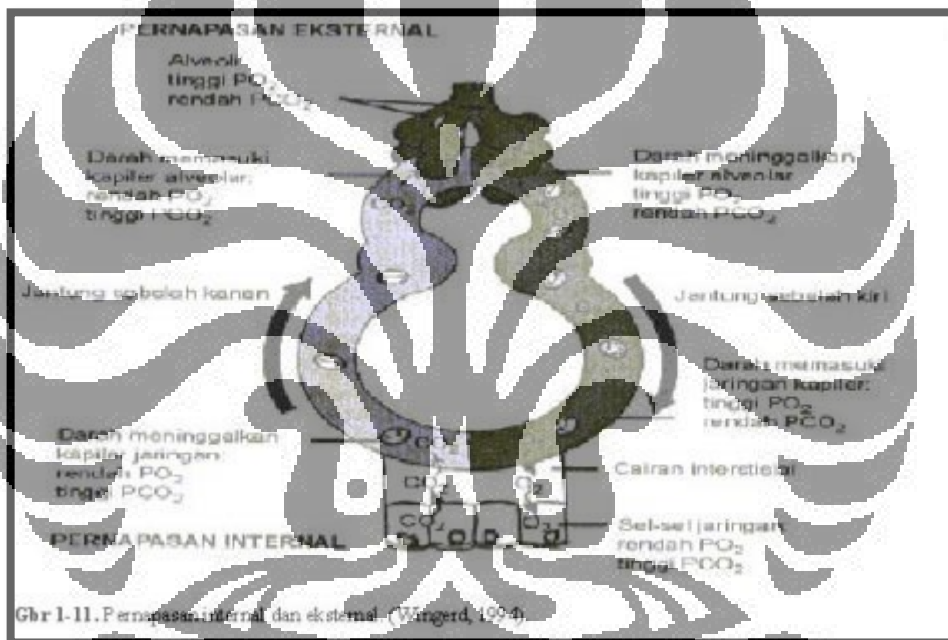
- Volume tidal merupakan volume udara yang dihirup dan dihembuskan setiap kali bernapas.
- Volume cadangan inspirasi merupakan volume udara maksimal yang dapat dihirup setelah inhalasi normal.
- Volume cadangan ekspirasi merupakan volume udara maksimum yang dapat dihembuskan dengan kuat setelah ekshalasi normal. Volume cadangan ekspirasi menurun pada penyakit restriktif, seperti obesitas.
- Volume residual merupakan volume udara tersisa dalam paru-paru setelah ekshalasi maksimal. Volume residual dapat meningkat dengan penyakit obstruktif.

Kapasitas paru terdiri atas kapasitas vital, kapasitas inspirasi, kapasitas residual, dan kapasitas paru total.

- Kapasitas vital merupakan volume udara maksimal dari poin inspirasi maksimal. Penurunan kapasitas vital dapat ditemukan pada penyakit neuromuskular, kelelahan umum, atelektasis, edema pulmonal, dan Penyakit Paru Obstruktif Menahun (PPOM).
- Kapasitas inspirasi merupakan volume udara maksimal yang dihirup setelah ekspirasi normal. Penurunan dalam kapasitas inspirasi dapat menunjukkan penyakit restriktif.
- Kapasitas residual fungsional merupakan volume udara yang tersisa dalam paru-paru setelah ekspirasi. Kapasitas residual fungsional dapat meningkat pada penyakit paru obstruktif menahun (PPOM) dan menurun pada ARDS (*Acute Respiratory Distress Syndrome*).

- Kapasitas paru total merupakan volume udara dalam paru-paru setelah inspirasi maksimal dan sama dengan jumlah keempat volume (V_T , IRV, ERV, RV).

Paru adalah satu-satunya organ tubuh yang berhubungan dengan lingkungan di luar tubuh, yaitu melalui sistem pernapasan. Fungsi paru utama untuk respirasi, yaitu pengambilan O_2 dari luar masuk ke dalam saluran napas dan diteruskan ke dalam darah. Oksigen digunakan untuk proses metabolisme CO_2 yang terbentuk pada proses tersebut dikeluarkan dari dalam darah ke udara luar. Proses respirasi dibagi atas tiga tahap utama, yaitu ventilasi, difusi dan perfusi.



Gambar 2.4 Mekanisme Aliran Udara (Respirasi)
(Sumber: Wingerd, 1994 dalam Tinjauan Pernapasan)

2.2.1.1 Ventilasi

Ventilasi adalah pertukaran masuk dan keluarnya udara dalam paru. Frekuensi napas normal 12 – 15 kali/menit. Pada orang dewasa setiap satu kali napas (tidal volume V_t) udara masuk 500 cc atau 10 ml/kg BB sehingga setiap menit udara masuk ke sistem napas 6 - 8 liter (*minute volume*, MV). Udara yang sampai ke alveoli disebut *Ventilasi Alveolair* (VA). *Ventilasi Alveolair* lebih kecil

dari *minute volume* karena sebagian udara di jalan napas tidak ikut pertukaran gas (*Dead Space = VD*).

2.2.1.2 Difusi

Difusi adalah perpindahan O_2 dari alveoli ke dalam darah dan keluarnya CO_2 dari darah ke alveoli atau peresapan masuknya O_2 dari alveoli ke darah dan pengeluaran CO_2 dari darah ke alveoli. Difusi O_2 berjalan lancar bila alveoli mengembang baik dari jarak *difusi trans-membran* pendek, *edema* menyebabkan jarak difusi O_2 menjauh hingga kadar O_2 dalam darah menurun (*hipoxemia*). Difusi CO_2 tidak pernah terganggu karena kapasitas *difusi* CO_2 jauh lebih besar daripada CO_2 pada *edema* paru tahap awal terjadi penumpukan cairan dalam jaringan di sekitar *alveoli* dan kapiler (*interstitial edema*). Pada tahap lanjut cairan masuk ke dalam alveoli, *alveolar edema*.

2.2.1.3 Perfusi

Perfusi adalah distribusi darah yang membawa O_2 ke dalam jaringan paru-paru. Perfusi pulmonal adalah aliran darah aktual melalui sirkulasi pulmonal. Aliran darah di kapiler paru (perfusi) ikut menentukan jumlah O_2 yang dapat diangkut. Darah dipompa menuju paru-paru oleh ventrikel kanan melalui arteri pulmonal. Arteri pulmonal terbagi menjadi cabang kanan dan kiri untuk mensuplai kedua paru. Perfusi dipengaruhi pula oleh tekanan alveolar. Kapiler pulmonal tertumpuk diantara perbatasan alveoli. Jika tekanan alveolar cukup tinggi, kapiler akan tertindih. Oleh karena itu, tekanan arteri pulmonal, tekanan alveolar, dan gravitasi menentukan pola perfusi.

Masalah timbul jika terjadi ketidakseimbangan antara *ventilasi alveolar* (VA) dengan perfusi (Q) sehingga dapat terjadi:

1. Ventilasi normal, perfusi normal → semua O_2 diambil darah.
2. Ventilasi normal, perfusi kurang → ventilasi berlebihan, tak semua O_2 sempat diambil unit ini dinamai *dead space* yang terjadi pada *shock* dan emboli paru.
3. Ventilasi berkurang → perfusi normal. Darah tidak mendapat cukup O_2 (desaturasi) unit ini disebut *shunt*. Terjadi pada *atelektasis edema* paru. ARDS dan aspirasi cairan.

4. *Silent* unit, artinya tidak ada ventilasi dan perfusi.

2.2.1.4 Ventilasi Alveoli

Udara yang masuk ke dalam sistem pernapasan manusia tidak semuanya akan masuk ke alveoli karena sebagian udara akan mengisi jalan-jalan udara dan tidak terjadi pertukaran gas, yaitu pada bagian *trachea*, *bronchi* dan *non-respiratory bronchioli*. Udara yang mengisi jalan-jalan udara disebut *dead space air* (udara rongga mati). Maka volume udara yang masuk ke alveoli pada setiap pernapasan sama dengan *tidal volume* dikurangi volume rongga mati. Volume rongga mati pada laki-laki muda kira-kira 150ml dan volume ini akan bertambah seiring dengan bertambahnya usia, peristiwa ini disebut *Anatomical Dead Space*. Pada sistem pernapasan seseorang kadangkala sebagian alveoli tidak berfungsi dan dapat dianggap sebagai rongga mati. Jadi, dalam hal ini sebagian alveoli yang tidak berfungsi dimasukkan dalam nilai tersebut diatas jumlah seluruhnya, yang biasa disebut *Physiological Dead Space*.

Apabila terjadi suatu kelainan pada paru-paru maka dimungkinkan bahwa *physiological dead space* dapat sepuluh kali lebih besar dari *anatomical dead space*, sedangkan dalam keadaan normal *volume anatomical dead space* dan *physiological dead space* hampir sama karena semua alveoli berfungsi normal.

2.2.1.5 Insufisiensi Pernapasan

Kelainan insufisiensi pernapasan secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- *Hypoventilasi* alveoli (ventilasi yang tidak memadai di alveoli). Terjadi karena ventilasi yang tidak memadai pada alveoli dan penyakit yang mengurangi komplians (kemampuan mengembang) pada paru dan dinding dada. Penyakit-penyakit tersebut antara lain silikosis, asbestosis, tuberkulosis, kanker, pneumonia atau kelainan tulang dada yang akan menambah beban kerja otot-otot pernapasan.
- Terjadinya pengurangan difusi gas melalui membran pernapasan
- Kurangnya transpor O₂ dari paru - paru ke jaringan.

2.3 Gangguan Fungsi Paru

2.3.1 Definisi

Pada individu normal terjadi perubahan nilai fungsi paru secara fisiologis sesuai dengan perkembangan umur dan pertumbuhan parunya (*lung growth*). Mulai pada fase anak sampai kira-kira umur 22 – 24 tahun terjadi pertumbuhan paru sehingga pada waktu itu nilai fungsi paru semakin besar bersamaan dengan pertambahan umur. Beberapa waktu nilai fungsi paru menetap (*stasioner*) kemudian menurun secara *gradual* (pelan-pelan), biasanya umur 30 tahun sudah mulai terjadinya penurunan. Selanjutnya, nilai fungsi paru (KVP = Kapasitas Vital Paksa dan VEP_1 = Volume *Ekspirasi* Paksa pada satu detik pertama) mengalami penurunan rerata sekitar 20 ml setiap pertambahan satu tahun umur individu.

Gangguan fungsi ventilasi paru merupakan berkurangnya jumlah udara yang masuk ke dalam paru dari keadaan normal. Gangguan fungsi ventilasi paru yang utama, diantaranya yaitu:

- Restriksi, yaitu terjadinya gangguan pengembangan paru. Parameter yang digunakan untuk mengetahui keadaan restriksi, yaitu kapasitas vital dan kapasitas vital paksa. Gangguan restriksi terjadi apabila nilai KVP < 80%.
- Obstruksi, yaitu terjadinya perlambatan aliran udara ekspirasi. Penurunan aliran udara mulai dari saluran napas bagian atas sampai bronkiolus berdiameter kurang dari 2 mm ditandai dengan penurunan VEP_1 , VEP_1/KVP , kecepatan aliran udara pada ekspirasi. Parameter nilai obstruksi didapatkan dari hasil perbandingan nilai VEP_1 dengan KVP < 75%. Pemeriksaan VEP_1 dan rasio VEP_1/KVP merupakan pemeriksaan yang standar, sederhana, dapat diulang dan akurat untuk menilai obstruksi saluran napas.
- Kombinasi obstruksi dan restriksi (*Mixed*), terjadi juga karena proses patologi yang mengurangi volume paru, kapasitas vital dan aliran, yang juga melibatkan saluran napas. Rendahnya VEP_1/KVP (%) merupakan suatu indikasi obstruktif saluran napas dan kecilnya volume paru merupakan suatu indikasi penyempitan saluran paru.

2.3.2 Uji Fungsi Paru

Kegunaan pemeriksaan fungsi paru, yaitu untuk mendeteksi penyakit paru, gangguan pernapasan sebelum bekerja, kemudian secara berkala selama kerja untuk menemukan penyakit secara dini serta menentukan apakah seseorang mempunyai fungsi paru normal, restriksi, obstruksi atau bentuk campuran (*mixed*). Tujuan epidemiologis diantaranya untuk menilai bahaya di tempat kerja dan mendapatkan standar bahaya pajanan debu terhadap kapasitas fungsi paru. Pengujian Faal Paru (fungsi paru) salah satunya dengan melakukan pemeriksaan spirometri. Pemeriksaan spirometri dilakukan untuk mengukur objektif faal paru dengan menggunakan alat spirometer. Pemeriksaan spirometri ini dilakukan dengan mengukur volume paru statik dan dinamik, serta menilai perubahan dan gangguan faal paru.

2.3.2.1 Indikasi

- Evaluasi pada perokok yang berumur >40 tahun
- Penderita batuk kronik
- Penderita seak napas tanpa memandang penyebab
- Penderita rasa berat di dada (*chest tightness*) saat latihan (*exercise*) dengan atau tanpa batuk
- Pasien asma, PPOK, dan SOPT dalam keadaan stabil, untuk mendapatkan nilai dasar
- Pasien asma, PPOK dan SOPT setelah pemberian bronkodilator untuk melihat efek pengobatan
- Penderita asma akut
- Pasien yang akan menjalani tindakan bedah dengan anestesi umum
- Pasien yang akan dilakukan reseksi paru
- Pemeriksaan berkala untuk melihat progresivitas penyakit, yaitu asma tiap 6 bulan sekali dan PPOK 3 bulan sekali
- Pekerja yang terpajan debu atau bahan kimia di tempat kerja
- Mengetahui kecacatan atau ketidakmampuan untuk kepentingan rehabilitasi, asuransi, alasan hokum dan militer.

2.3.2.2 Kontra Indikasi

- Absolute
- Tidak ada
- Relatif
- Batuk darah, pneumotoraks, status kardiovaskuler tidak stabil, infark miokard baru atau emboli paru, aneurisma serebri, dan pascabedah mata.

2.3.2.3 Persiapan Tindakan

1. Bahan dan alat

Alat spirometer yang telah dikalibrasi untuk volume dan arus minimal 1 kali dalam seminggu. *Mouth piece* sekali pakai atau penggunaan berulang 1 buah. Wadah berisi savlon yang telah diencerkan dengan air untuk merendam *mouth piece* yang digunakan berulang.

2. Pasien

- Bebas rokok minimal 2 jam sebelum pemeriksaan.
- Tidak boleh makan terlalu kenyang, saat sebelum pemeriksaan.
- Tidak boleh berpakaian terlalu ketat.
- Penggunaan bronkodilator terakhir minimal 8 jam sebelum pemeriksaan untuk aksi singkat dan 24 jam untuk aksi panjang.

3. Ruang dan fasilitas

Ruangan harus mempunyai sistem ventilasi yang baik. Suhu udara tempat pemeriksaan tidak boleh $<17^{\circ}\text{C}$ atau $>40^{\circ}\text{C}$. Pemeriksaan terhadap pasien yang dicurigai menderita penyakit infeksi saluran napas dilakukan pada urutan terakhir dan setelah itu harus dilakukan tindakan antiseptic pada alat.

2.3.2.4 Prosedur Tindakan

Prosedur tindakan dilakukan dengan pengukuran tinggi badan, berat badan, dan umur. Pemeriksaan dilakukan dalam posisi berdiri.

- **Kapasitas Vital Paksa (KVP)**

Pasien menghirup udara semaksimal mungkin dengan cepat kemudian sesegera mungkin udara dikeluarkan melalui *mouth piece* dengan tenaga maksimal hingga udara dapat dikeluarkan sebanyak-banyaknya. Pemeriksaan

dilakukan paling banyak 8 kali dan didapatkan paling sedikit 3 nilai yang reproduksibel. Nilai yang dapat diterima adalah yang memenuhi ketiga kriteria berikut, yaitu (1) pemeriksaan dilakukan sampai selesai, (2) waktu ekspirasi minimal 6 detik, (3) awal uji dilakukan harus cukup baik, ekspirasi paksa tidak ragu-ragu dan cepat mencapai puncak yang tajam. Uji dapat dikatakan reproduksibel jika perbedaan antara 2 nilai terbesar dari ketiga perasat yang dapat diterima adalah $\leq 5\%$ atau ≤ 100 ml.

- **Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama (VEP₁)**

Volume ekspirasi paksa pada detik pertama adalah jumlah udara yang bisa diekspirasi maksimal secara paksa pada detik pertama, VEP₁ dapat diukur dengan perasat yang sama dengan pengukuran KVP dan biasanya kedua pengukuran tersebut dilakukan secara bersamaan.

- **Kapasitas Vital (KV)**

Kapasitas vital adalah jumlah udara yang dapat diekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal. Pasien menghirup udara sebanyak mungkin dan kemudian udara dikeluarkan sebanyak mungkin melalui *mouthpiece* (tanpa perasat paksa).

2.3.2.5 Penyulit

Faktor penyulit jarang ditemukan, tetapi dapat terjadi pneumotoraks, peningkatan tekanan intrakranial, sinkope, sakit kepala, pusing, nyeri dada, batuk, infeksi nosokomial, desaturasi oksigen akibat penghentian terapi oksigen dan bronkospasme.

2.3.2.6 Interpretasi

1. Normal, jika KVP $>80\%$ nilai dugaan untuk semua usia, dan VEP₁ $>80\%$ nilai dugaan untuk usia <40 tahun, VEP₁ $>75\%$ nilai dugaan untuk usia 40 – 60 tahun, VEP₁ $>70\%$ nilai dugaan untuk usia > 60 tahun.
2. Restriksi, KVP dibandingkan dengan nilai dugaan (nilai prediksi).
 - Ringan: 60% - $<80\%$
 - Sedang: 30% - $<60\%$
 - Berat: $<30\%$

3. Obstruksi, VEP_1 dibandingkan dengan KVP, dengan nilai $VEP_1/KVP < 75\%$.
 - Ringan (60% - <75%)
 - Sedang (30% - <60%)
 - Berat (<30%)

2.3.3 Penyebab dan Karakteristik Gangguan Fungsi Paru

Bahan-bahan penyebab gangguan fungsi paru dapat dikarakterisasi ke dalam berbagai macam, yaitu yang disebabkan oleh adanya bahan-bahan beracun kimia, seperti kandungan logam yang tinggi serta bahan baku yang menggunakan cat, beracun biologis (bakteri, jamur, spora), serta beracun fisik. Debu merupakan salah satu penyebab dari adanya gangguan fungsi paru, baik yang berupa debu organik maupun anorganik.

Gangguan fungsi paru terjadi dikarenakan paru-paru gagal melaksanakan fungsi pertukaran gas, yaitu untuk memperoleh oksigen agar dapat digunakan oleh sel-sel tubuh dan mengeliminasi karbondioksida yang dihasilkan oleh sel. Berbagai zat yang terdapat di pabrik dan tambang dapat menimbulkan kelainan saluran nafas dan paru pekerja. Kelainan yang timbul tergantung pada jenis zat, debu, gas atau asap yang dihirup.

Bahan penyebab yang dapat menurunkan gangguan fungsi paru, diantaranya terdapat gas iritan, uap dan debu yang dapat menyebabkan iritasi pada jalan nafas (saluran nafas) bagian atas. Kelainan jalan nafas, seperti asma kerja, bronkitis kronik, bisinosis disebabkan oleh adanya diisosiyanat, anhidra, debu kayu, alergen dari binatang, lateks, debu kapas, biji-bijian, dan debu mineral, seperti debu batubara.

2.3.3.1 Mekanisme Terjadinya Gangguan pada Tubuh

Paru merupakan organ yang paling banyak dipergunakan dan disalahgunakan di dalam tubuh. Selain terjadinya pertukaran CO_2 dengan O_2 di dalam alveoli untuk bertahan hidup, pada saat yang sama paru tidak hanya dilewati sejumlah polutan (termasuk asap tembakau), tetapi juga alergen, virus, bakteri dan bahan mikroba lain yang tidak terhitung jumlahnya pun dapat melewati.

Peradangan pernapasan lebih sering daripada peradangan organ lain, terutama pada individu yang mudah terserang penyakit yang melemahkan tubuh. Penyakit paru-paru yang terjadi pada industri batu kapur, yaitu terjadinya efek, dimana debu kapur dapat menyebabkan refleks batuk-batuk atau spasme laring (penghentian bernapas). Apabila zat-zat ini menembus ke dalam paru-paru, dapat terjadi bronkhitis toksik, edema paru-paru atau *pneumonitis*.

Partikel-partikel debu kapur yang berdiameter lebih dari 15 μm tersaring keluar pada saluran napas bagian atas. Partikel 5 - 15 μm tertangkap pada mukosa saluran yang lebih rendah dan kembali disapu ke laring oleh kerja *mukosiliar*, selanjutnya ditelan. Apabila partikel ini mengatasi saluran napas atau melepaskan zat-zat yang merangsang respon imun dapat timbul penyakit pernapasan, seperti bronkhitis.

Partikel-partikel berukuran 0,5 dan 5 μm (debu yang ikut dengan pernapasan) dapat melewati sistem pembersihan mukosiliar dan masuk ke saluran napas terminal serta alveoli. Debu ini akan dikumpulkan oleh sel-sel *scavenger* (makrofag) dan dihantarkan kembali menuju sistem mukosiliar atau sistem limfatik. Partikel berdiameter kurang dari 0,5 μm akan mengambang dalam udara dan tidak diretensi.

Partikel-partikel panjang dan serat yang diameternya mulai dari 3 μm dengan panjang sampai 100 μm dapat mencapai saluran napas terminal. Kelebihan beban sistem akibat paparan yang terus-menerus terhadap debu respirasi berkadar tinggi menumpuk di sekitar saluran napas terminal. Oleh karena itu, kondisi tersebut menyebabkan penebalan dinding bronkus, meningkatkan sekresi mukus, merendahkan hiperaktivitas bronkus dan batuk yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi pernapasan. Debu-debu anorganik seperti debu kapur dapat merangsang suatu respons imun dengan penyempitan saluran napas yang *reversible* (segera atau tertunda), namun kadang-kadang menyebabkan penyempitan menetap pada individu yang rentan. Sifat debu kapur termasuk *profilerate dust* (debu fibrosis).

Daerah perifer paru-paru terutama dirusak oleh debu fibrogenik. Umumnya partikel fibrogenik yang masuk paru-paru dibersihkan sebagian dan diendapkan pada kelenjar-kelenjar limfe hilus. Partikel-partikel tersebut

merangsang reaksi jaringan, penebalan dan pembentukan jaringan parut pada kelenjar-kelenjar limfe hilus. *Drainase* limfatik tersumbat, sehingga partikel-partikel pada paparan lebih lanjut akan menumpuk di dekat kelenjar-kelenjar yang berparut tersebut dan secara progresif memperbesar daerah parut. Trombosis vascular pada sistem limfatik perivaskular dan nekrosis paru berakibat fibrosis progresif *septa* dan kekakuan paru-paru. Pembentukan jaringan parut ini mengakibatkan pengerutan paru-paru yang tersisa dan ventilasi tidak merata.

Partikel debu yang masuk ke dalam alveoli akan membentuk *focus* dan berkumpul pada bagian awal saluran limfe paru yang akan difagositosis oleh makrofag. Pada debu yang toksik terhadap makrofag, seperti silika akan merangsang terbentuknya makrofag baru. Makrofag baru akan memfagositosis silika bebas sehingga terjadi autolisis, keadaan ini terjadi secara berulang-ulang. Pembentukan dan destruksi makrofag yang terus-menerus berperan penting pada pembentukan jaringan ikat kolagen dan pengendapan *hialin* pada jaringan ikat tersebut. Fibrosis ini terjadi pada parenkim paru, yaitu dinding alveoli dan jaringan *interstitial* yang berakibat paru menjadi kaku sehingga menimbulkan gangguan pengembangan paru, yaitu kelainan paru yang restriktif.

2.3.3.2 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru

Gangguan fungsi paru pada umumnya terjadi di lingkungan pekerjaan yang menghasilkan bahan-bahan iritan yang cukup tinggi. Beberapa bukti dari hasil penelitian oleh *American Lung Association* yang dikutip oleh Bruce menyimpulkan bahwa kontaminasi udara oleh partikel-partikel pada lingkungan kerja merupakan faktor risiko bagi kesehatan pernafasan pekerja, dan penurunan paparan dapat menurunkan risiko tersebut. Prevalensi gangguan fungsi paru di dunia cukup tinggi terutama terjadi pada pekerja, seperti pada pekerja bengkel dan pengecatan mobil sebesar 27,6%. Penelitian terhadap 50 orang pekerja furniture ditemukan konsentrasi PM_{10} sebesar $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menyebabkan terjadinya faal paru pekerja sebanyak 31% (Holmess, et al. 1989). Penelitian yang dilakukan oleh *Shamssain* (1992) pada pekerja kayu ditemukan bahwa $229 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menyebabkan terjadinya penurunan faal paru sebanyak 30% tenaga kerja dengan umur antara 20 sampai 45 tahun. Sementara itu, Goldsmith (1997) menemukan bahwa konsentrasi

debu $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ belum menyebabkan terjadinya penurunan faal paru. Penelitian yang dilakukan oleh *Ackermann-Liebrich et al.* pada tahun 1997 menunjukkan secara *cross-sectional* bahwa penghuni rumah di area terpolusi memiliki fungsi paru yang lebih rendah.

Pada penelitian lain disebutkan adanya hubungan antara konsentrasi debu respirabel dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri mebel di wilayah Cakung. Hasil analisis diketahui rata-rata konsentrasi debu respirabel sebesar $2,95 \text{ mg}/\text{m}^3$, 25% industri mebel konsentrasi debu respirabel telah melebihi NAB. Prevalensi gangguan fungsi paru pekerja industri mebel 36,6% dengan kategori restriktif 48,8%, obstruktif 10,5%, dan rest-obstruktif 40,7%. Ada perbedaan yang signifikan rata-rata konsentrasi debu respirabel antara responden yang mengalami gangguan fungsi paru dengan responden yang tidak mengalami gangguan fungsi paru (Choridah, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Balai Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit Paru Kabupaten Klaten pada tahun 2004 terhadap 154 pekerja industri batu gamping dan masyarakat sekitar industri didapatkan hasil bahwa debu berpengaruh terhadap fungsi paru dengan $\text{OR}=4,86$. Tingginya konsentrasi debu di wilayah pertambangan kapur tidak hanya berasal dari kegiatan penambangan kapur (baik di lokasi penambangan maupun di pabrik), tetapi juga jalur transportasi yang mengangkut batu kapur hasil penambangan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, faktor-faktor yang berhubungan antara debu PM_{10} dan gangguan fungsi paru, diantaranya kebiasaan merokok, jenis kelamin pekerja, umur pekerja, masa kerja, status gizi normal, dan kebiasaan penggunaan APD. Penelitian yang dilakukan oleh Praktinyo (2003) terhadap 120 pekerja pengolahan batu kapur di Kabupaten Banyumas diketahui adanya hubungan merokok pada pekerja tambang batu kapur terhadap kapasitas fungsi paru dengan $\text{OR}=5,3$. Hal yang sama juga didapatkan pada penelitian oleh Yulaekah bahwa ada hubungan yang bermakna antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada kelompok responden yang mempunyai kebiasaan merokok dengan nilai $p\text{-value}=0,039$, sedangkan pada kelompok responden yang tidak merokok menunjukkan tidak adanya hubungan (nilai $p\text{-value}=0,064$).

Berdasarkan hasil penelitian Yulaekah (2007) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru menurut jenis kelamin laki-laki dengan nilai $p\text{-value}=0.016$, sedangkan pada jenis kelamin perempuan tidak ditemukan adanya hubungan (nilai $p\text{-value}=0,222$). Sementara itu, pada penelitian yang sama menunjukkan adanya hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada kelompok umur 31 – 40 tahun dengan nilai $p\text{-value}=0,006$, sedangkan pada kelompok umur 20 – 30 tahun menunjukkan tidak adanya hubungan (nilai $p\text{-value}=0,592$). Paparan debu terhirup menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan gangguan fungsi paru pada kelompok responden dengan status gizi normal (nilai $p\text{-value}=0,014$). Selain itu, untuk penggunaan APD, pada penelitian ini ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada kelompok responden yang mempunyai kebiasaan menggunakan APD dengan nilai $p\text{-value}=0.001$, sedangkan pada kelompok responden dengan kebiasaan tidak menggunakan APD ditemukan tidak ada hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru (nilai $p\text{-value}=0.423$). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Utomo pada tahun 2005 dengan disain penelitian *case-control* pada pekerja industri penambangan batu kapur di desa Darmakradenan Kabupaten Banyumas didapatkan bahwa kadar debu yang melebihi dari $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ udara/hari (OR=2,8; CI 95%=1,8 – 9,9) merupakan salah satu faktor intrinsik yang terbukti berhubungan dengan penurunan kapasitas fungsi paru.

2.3.3.3 Penyakit Paru Akibat Kerja

Perkembangan industri telah memberikan dampak pada kehidupan, terutama di bidang kesehatan. Sejalan dengan adanya perkembangan tersebut, para pekerja khususnya pun perlu mendapatkan perhatian dari pihak industri yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan tidak sedikit pekerjaan yang menghasilkan efek kerugian pada kesehatan. Dewasa ini, penyakit akibat kerja semakin mendapatkan perhatian hampir di sebagian besar negara. Pada tahun 1970, Amerika Serikat menetapkan tata cara dan melaksanakan standar pencegahan pajanan dalam *Occupational Safety and Health Act* dengan pelaksanaannya yang diawasi oleh OSHA dari *Department of Labor*. Sementara itu, Indonesia pun telah mengatur

tentang keselamatan dan kesehatan kerja melalui Surat Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1993 dengan menetapkan 31 penyakit yang timbul akibat pekerjaan. Salah satunya, yaitu penyakit paru akibat kerja. Paru dan saluran napas merupakan organ dan sistem yang paling banyak terkena dampak dari adanya pajanan bahan-bahan berbahaya di tempat kerja.

Penyakit paru kerja merupakan penyakit atau kelainan paru yang timbul sehubungan dengan pekerjaan. Berbagai bahan berupa debu, serat, dan gas dapat dihasilkan pada proses industri. Hal inipun akan mempengaruhi pada penyakit apa yang akan timbul. Penyakit-penyakit paru tersebut diantaranya, pneumoconiosis yang disebabkan oleh debu mineral pembentuk jaringan parut dimana silikosis dan silikotuberkulosis merupakan faktor utama penyebab cacat dan kematian. Penyakit paru dan saluran pernapasan (bronkopulmoner) yang disebabkan oleh debu logam keras serta yang disebabkan oleh debu kapas. Asma akibat kerja yang disebabkan oleh penyebab sensitisasi dan zat perangsang yang berada di lingkungan kerja. Alveolitis alergika disebabkan oleh faktor dari luar sebagai akibat terhirupnya debu organik.

Gangguan fungsi paru merupakan gangguan kesehatan yang dapat menyebabkan penyakit dengan tingkat kesakitan yang lebih tinggi. Kanker paru dapat timbul sebagai akibat dari adanya pajanan terhadap asbestos. Selain itu, penurunan fungsi paru pun diyakini dapat menyebabkan gangguan kardiovaskuler, bahkan pada tahap genetik dapat terjadi perubahan genotif.

2.4 Pengendalian Risiko

2.4.1 Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif merupakan salah satu langkah awal yang dapat diterapkan oleh suatu industri/perusahaan yang memiliki risiko bahaya pekerjaan, baik terhadap kesehatan maupun keselamatan pekerja melalui peraturan administratif. Pengendalian tersebut dapat dilakukan dalam bentuk, sebagai berikut, (Harrianto, 2010 dengan tambahan):

1. Kesehatan lingkungan yang meliputi kebersihan tempat kerja, pembuangan sampah, pengendalian rayap (vektor) kesehatan perorangan dan fasilitas makan/minum.

2. Pemeliharaan mesin dan peralatan yang meliputi penjadwalan dan pelaksanaan pemeliharaan secara periodik, pencatatan servis, perbaikan, penggantian suku cadang, serta penyediaan suku cadang.
3. Identifikasi risiko bahaya kerja yang belum terdeteksi.
4. Mesin, peralatan dan bahan baku yang digunakan dalam proses industri harus sesuai dengan standar kesehatan dan keselamatan kerja.
5. Pengaturan rotasi pekerja yang memiliki pekerjaan berisiko tinggi.
6. Pemindahan risiko bahaya kerja dengan menggunakan jasa asuransi.
7. Pengadaan pelatihan dan pemberian informasi yang meliputi orientasi bagi para pekerja yang baru masuk, informasi reguler dan pelatihan periodik bagi para pekerja yang sudah lama, pembuatan simbol peringatan kesehatan dan keselamatan kerja, serta pembuatan kejelasan label produk zat kimia.

2.4.2 Pengendalian Teknik

Pengendalian teknik dilakukan dengan mengatur hal-hal yang berkaitan dengan tata letak suatu sumber risiko (*hazard*), baik berupa bahan-bahan baku yang mengandung bahan kimia yang berbahaya atau mudah terbakar, maupun desain dari suatu ruang itu sendiri. Berikut ini diantara pengendalian teknik yang dapat dilakukan (Harrianto, 2010 dengan perubahan):

- **Substitusi**

Substitusi bahaya kerja merupakan alternatif terbaik untuk mengatasi paparan bahaya kerja, yaitu dengan mengganti penggunaan zat kimia yang berbahaya dan/atau mudah terbakar dengan yang kurang bahaya, misalnya penggunaan produk roda giling yang mengandung silika diganti dengan melapisinya dengan bahan aluminium oksida, alat penyemprot cat manual diganti dengan penyemprot bertenaga listrik untuk mengurangi kuantitas uap penyemprotan yang berlebihan.

- **Metode Basah**

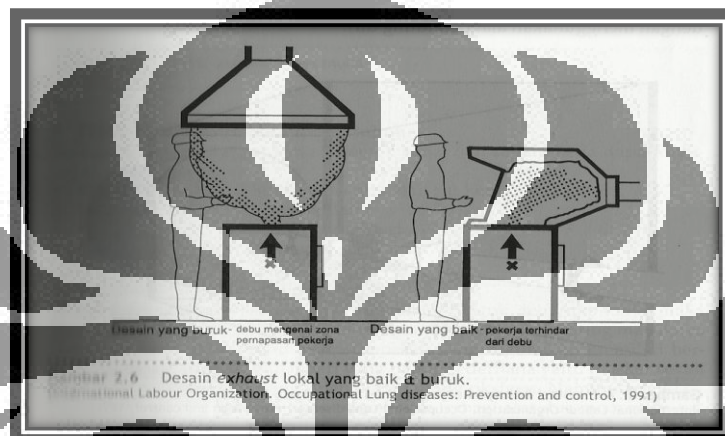
Metode ini dapat digunakan untuk menghilangkan debu industri yang berbahaya dari lingkungan kerja dengan menyiram sumber debu, lantai, dan dinding di lingkungan kerja.

- **Ventilasi dengan Penggunaan *Exhaust* (kipas pembuangan) lokal**

Debu atau uap industri dapat dikurangi dengan menghilangkan dari zona pernapasan pekerja dengan pemasangan *exhaust* lokal untuk menangkap uap ferrioksida padat yang sumbernya berasal dari industri pengelasan.

- Ventilasi dengan Penggunaan *Exhaust* umum/ventilasi dilusi

Penggunaan ventilasi jenis ini hanya untuk mengatasi lingkungan kerja yang terpajan oleh sejumlah kecil debu/uap berbahaya secara reguler dan tidak dapat digunakan untuk menanggulangi debu/uap yang terlokalisasi.



Gambar 2.5 Desain *Exhaust* Lokal yang Buruk (gambar kanan) dan Baik (gambar kiri)

(Sumber: ILO, *Occupational Lung Diseases: Prevention and Control*, 1991 dalam Harrianto, 2010)

2.4.3 Penggunaan Alat Pelindung Diri

Penggunaan alat pelindung diri dilakukan untuk melindungi diri pekerja dari pajanan berbahaya ketika perlindungan yang lebih ketat diperlukan. Hal ini dikarenakan pajanan *hazard* terhadap manusia (pekerja) dapat melalui kontak mata, kulit dan saluran pernapasan. Oleh karena itu, perlindungan yang dapat digunakan diantaranya, pelindung mata dan muka untuk menghindari timbulnya percikan partikel ringan dan berat, zat-zat yang berbahaya, gas/uap yang iritan, atau sorotan sinar radiasi elektromagnetik dengan menggunakan *googles* atau helm kaca pelindung muka dan kepala secara keseluruhan.



Gambar 2.6 Pelindung Mata dan Muka

(Sumber: Harrianto, 2010)

Perlindungan kulit dan permukaan tubuh dilakukan dengan mengenakan pakaian kerja, sarung tangan kerja, dan sepatu kerja. Pemakaian tersebut digunakan untuk mencegah kerusakan kulit akibat reaksi alergi atau zat kimia korosif, penyerapan zat kimia, penyebaran faktor fisik, seperti panas, dingin atau sinar radiasi, dan kerusakan akibat risiko trauma mekanik.

Perlindungan saluran pernapasan dapat dicegah dengan menggunakan pelindung alat pernapasan yang memiliki ragam jenis dan bentuk. Alat pelindung tersebut harus mampu menyaring bahan-bahan atau zat-zat yang mampu masuk ke dalam saluran pernapasan. Alat-alat pelindung saluran pernapasan tersebut diantaranya, masker sekali pakai dan respirator. Pemakaian alat pelindung pernapasan tersebut disesuaikan dengan risiko bahaya di tempat kerja. Jenis-jenis respirator yang dapat digunakan, yaitu:

1. Respirator penyaring udara.

Respirator ini merupakan alat pembersih udara kotor yang menyaring atau mengabsorpsi kontaminan sebelum masuk ke saluran pernapasan. Alat ini terdapat dua jenis, yaitu:

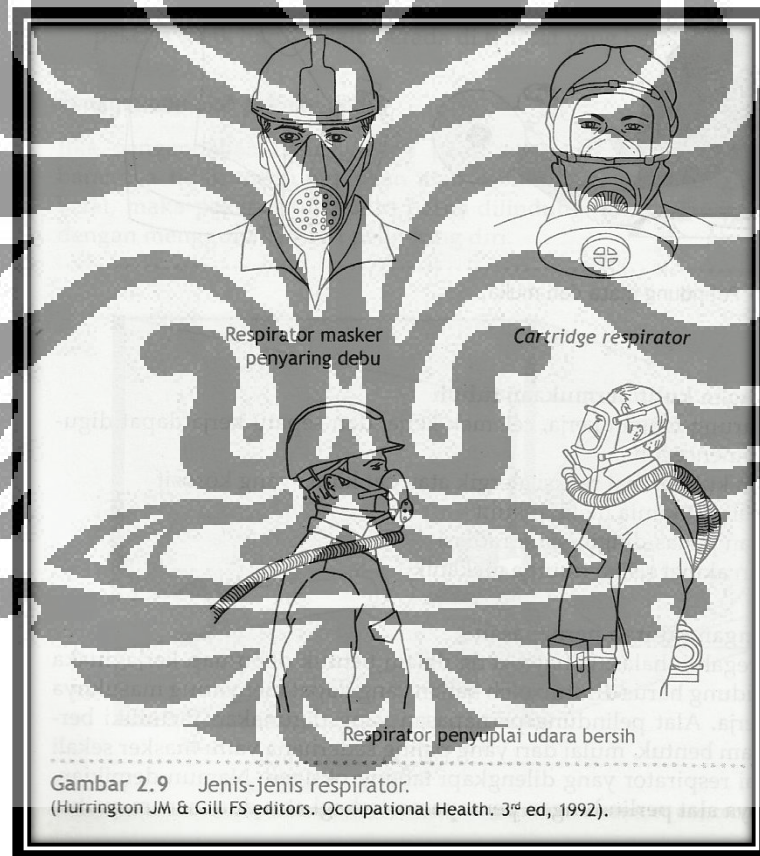
- Respirator masker penyaring debu yang menggunakan filter khusus untuk menyaring debu/uap kerja.
- *Cartridge respirator* yang menggunakan *cartridge* untuk mengabsorpsi gas/uap/debu kerja. Alat ini memiliki beberapa bentuk, diantaranya yang

menutupi separuh muka (menutupi mulut, hidung, dan pipi) dan yang seluruh muka termasuk mata.

2. Respirator penyuplai udara bersih

Respirator ini merupakan respirator penyuplai udara bersih dan melindungi saluran pernapasan dari udara yang terkontaminasi uap/debu kerja. Berdasarkan mekanisme kerjanya, terdapat dua jenis respirator ini, yaitu:

- Alat yang memompakan udara bersih dengan tekanan tinggi dari lingkungan yang tidak terkontaminasi secara otomatis.
- Alat yang mengalirkan udar bersih dari kantong udara portabel (berisi udara dalam bentuk cair/oksigen).



Gambar 2.9 Jenis-jenis respirator.
(Hurrington JM & Gill FS editors. Occupational Health. 3rd ed, 1992).

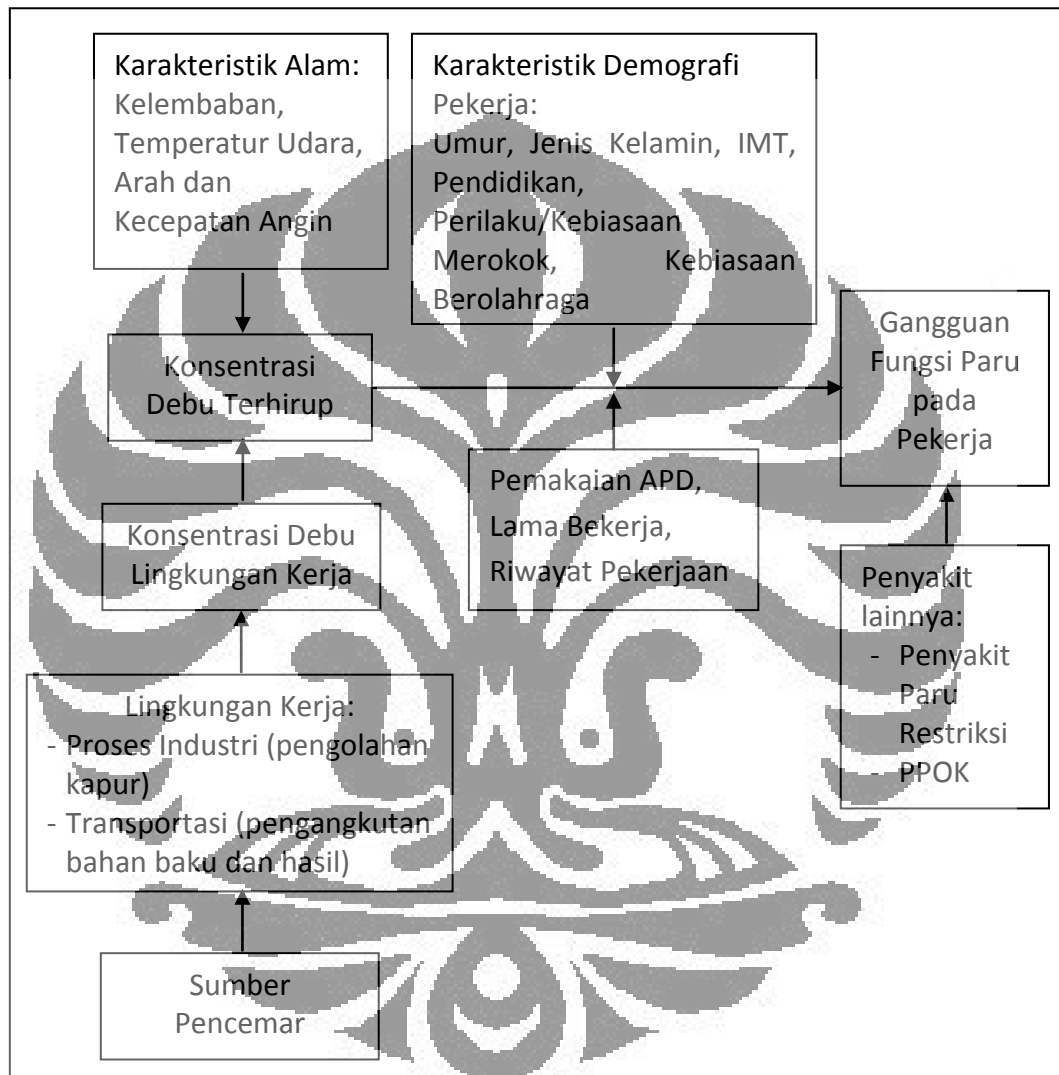
Gambar 2.7 Jenis-jenis Respirator

(Sumber: Hurrington JM & Gill FS, *Occupational Health*, 1992 dalam Harrianto, 2010)

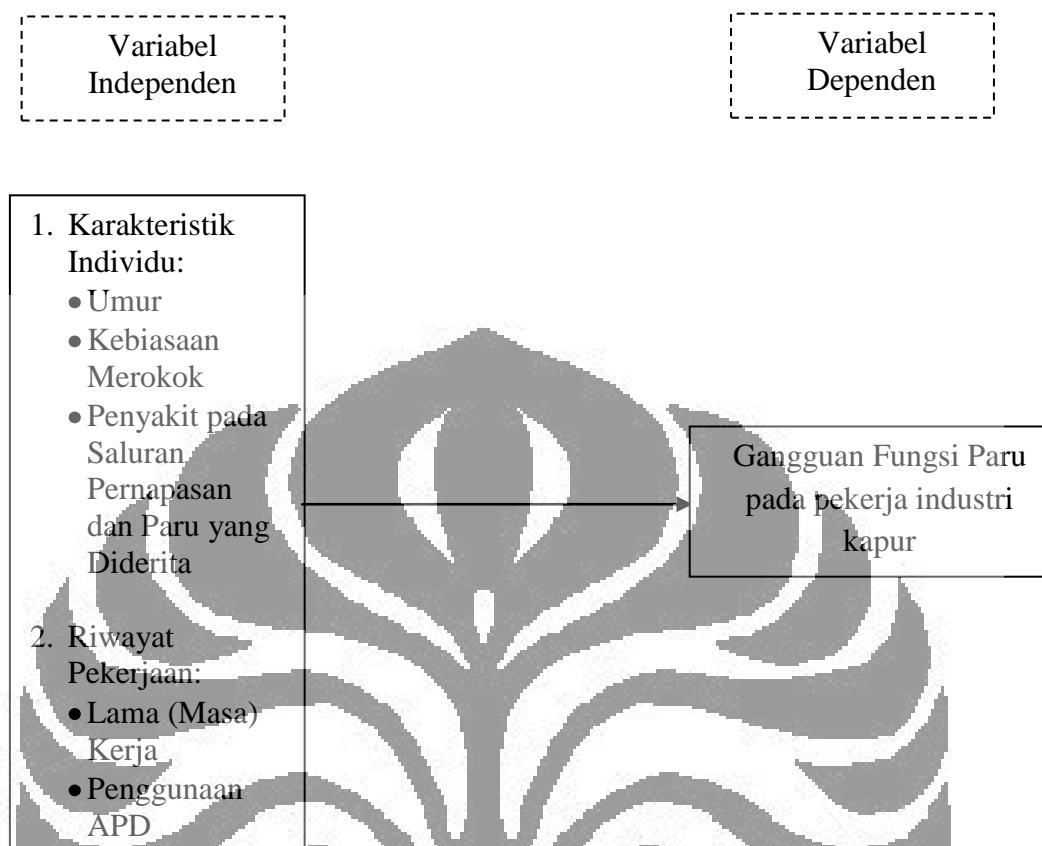
BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori



3.2 Kerangka Konsep



Pada penelitian ini, variabel yang akan diteliti, diantaranya, yaitu umur, kebiasaan merokok, riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita pekerja, lama bekerja, dan penggunaan APD. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, variabel tersebut berhubungan dengan adanya gangguan fungsi paru (penurunan kapasitas fungsi paru) pada pekerja industri kapur.

3.3 Definisi Operasional

| Variabel | Definisi operasional | Skala ukur | Alat ukur | Cara ukur | Satuan |
|----------------------|---|------------|------------|-----------------------------|---|
| Gangguan Fungsi Paru | Kondisi ventilasi paru yang dinilai dengan menggunakan parameter FVC dan FEV ₁ | Ordinal | Spirometer | Pengukuran menggunakan alat | 1) Abnormal. Terjadi penurunan pada fungsi paru. 2) Normal. Tidak terjadi penurunan fungsi paru. |
| Umur | Lama (waktu) responden hidup yang dihitung sejak ybs lahir hingga pada bulan dilakukan penelitian | Rasio | Kuesioner | Wawancara | Tahun Untuk kepentingan analisis, variabel lama kerja dikategorikan dengan skala ordinal, yaitu: 1. ≥ 38.5 tahun 2. < 38.5 tahun |
| Jenis kelamin | Jenis kelamin responden | Nominal | Kuesioner | Wawancara dan observasi | 1. Laki-laki 2. Perempuan |
| Pendidikan | Status pendidikan formal yang telah ditempuh oleh responden | Ordinal | Kuesioner | Wawancara | 1. Tidak sekolah 2. Tidak tamat SD/ sederajat 3. Tamat SD/ sederajat 4. Tidak tamat SMP/ sederajat 5. Tamat SMP/ sederajat 6. SMA/ sederajat |

| | | | | | |
|-------------------|---|---------|-------------------|---|--|
| Kebiasaan merokok | <p>Perilaku merokok, yaitu perilaku menghisap asap dari hasil pembakaran rokok, sedikitnya 1 batang rokok per hari sekurangnya selama satu tahun.</p> <p>Responden yang tidak merokok, yaitu responden yang tidak pernah menghisap rokok dan/atau yang telah berhenti merokok sejak satu bulan dari waktu penelitian.</p> <p>Status perokok didapatkan dari hasil perkalian jumlah batang rokok yang dihisap per harinya dengan jangka waktu (tahun) merokok responden.</p> | Ordinal | Kuesioner | Wawancara dan observasi | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ya 2. Tidak <p>Jangka (lama) waktu merokok (dalam tahun).</p> <p>Jumlah batang rokok yang dihisap setiap harinya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 batang 2. 2 – 5 batang 3. 6 – 10 batang 4. Lebih dari 10 batang <p>Status Perokok (Indeks Brinkman):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bukan Perokok 2. Perokok Ringan (1 - 200) 3. Perokok Sedang (201 - 600) 4. Perokok Berat (> 600) |
| Riwayat Penyakit | Penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita. | Ordinal | Pemeriksaan Fisik | Pemeriksaan Fisik oleh tenaga kesehatan dan Wawancara | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ada 2. Tidak ada |
| Bagian Pekerjaan | Bagian (tempat) pekerja mengolah kapur di industri. | Ordinal | Kuesioner | Wawancara dan pengisian kuesioner | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembakaran 2. Penggilingan |

| | | | | | |
|----------------|---|---------|-----------|-------------------------|--|
| Lama kerja | Masa responden selama bekerja di industri kapur | Rasio | Kuesioner | Wawancara | Tahun Untuk kepentingan analisis, variabel lama kerja dikategorikan dengan skala ordinal, yaitu: 1. ≥ 4 tahun 2. < 4 tahun |
| Penggunaan APD | Frekuensi penggunaan alat pelindung diri (berupa pemakaian masker yang menutup hidung dan mulut) saat responden bekerja | Ordinal | Kuesioner | Wawancara dan observasi | 1. Tidak memakai APD 2. Kadang-kadang memakai APD 3. Selalu memakai APD |

3.4 Hipotesis

1. Ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
2. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
3. Ada hubungan antara penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
4. Ada hubungan antara lama kerja dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.
5. Ada hubungan antara penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat tahun 2011.



BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Studi

Penelitian ini merupakan penelitian survey deskriptif analitik dengan rancangan studi potong lintang (*cross-sectional*). Rancangan studi *cross-sectional* ini mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dan efek, dengan pendekatan observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*). Tiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran terhadap status karakter atau variabel subjek pada saat pemeriksaan (Notoatmodjo, 2005). Akan tetapi, tidak berarti semua subjek penelitian dilakukan pengamatan pada waktu yang sama. Penelitian *cross-sectional* merupakan jenis penelitian yang paling mudah dilakukan dan sederhana. Penelitian terhadap variabel dependen dan independen dapat dilakukan secara bersamaan dan hasilnya dapat diperoleh dengan cepat.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada bulan Maret hingga Juni tahun 2011 yang dimulai dari survey pendahuluan terlebih dahulu pada pertengahan bulan Maret (13-14 Maret 2011), melakukan pendataan kembali pada tanggal 4 Juni 2011, mengambil data serta melakukan uji pemeriksaan pada awal bulan Juni, yaitu pada tanggal 8 – 9 Juni 2011. Penelitian dilakukan di industri pengolahan kapur A dengan pembakaran dan pengolahan kapur B dengan penggilingan di Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi Studi

Populasi studi, yaitu pekerja yang bekerja di industri pengolahan kapur dengan cara pembakaran dan penggilingan di Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat.

4.3.2 Pengambilan Sampel

4.3.2.1 Kriteria Inklusi

Kriteris inklusi dari sampel penelitian, yaitu pekerja industri kapur yang pekerjaannya berhubungan dengan pengolahan kapur dan telah bekerja selama minimal 6 bulan di industri kapur tersebut.

4.3.2.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dari sampel penelitian, yaitu sampel penelitian tidak bersedia mengikuti salah satu tahapan (misalnya pemeriksaan spirometri), kurang komunikatif (peneliti tidak dapat menggali informasi lebih dalam), tidak hadirnya sampel penelitian pada saat dilakukan penelitian, baik hal tersebut dikarenakan kondisi fisik yang tidak sehat ataupun berhalangan hadir, pegawai administratif dan sopir, baik yang mengangkut bahan kapur siap diolah maupun serbuk kapur siap dipasarkan.

4.3.2.3 Perhitungan Sampel

Perhitungan sampel menggunakan rumus uji hipotesis beda 2 proporsi untuk mendapatkan besar sampel, rumus uji hipotesis beda 2 proporsi (berdasarkan *rumus sample size* Lemeshow et.al., 1997), yaitu:

$$n = \frac{\left(z_{1-\alpha} \sqrt{2\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right)^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan:

$z_{1-\alpha/2}$ = nilai z pada derajat kepercayaan $(1-\alpha/2)$ atau batas kemaknaan α

untuk $\alpha=0.05=1,96$ (95%) \rightarrow uji hipotesis two-tail

$z_{1-\beta}$ = nilai z pada kekuatan uji/power ($1-\beta$)= 0.84 (80%)

$P_{(bar)}$ = $(P_1+P_2)/2$

P_1 = perkiraan proporsi pada kelompok 1 (*disease +, exposure +*)

P_2 = perkiraan proporsi pada kelompok 2 (*disease +, exposure -*)

Berikut ini merupakan besar sampel berdasarkan proporsi faktor-faktor risiko yang didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya dalam Yulaekah (2007). Berdasarkan besar sampel pada faktor-faktor risiko tersebut, maka besar sampel pada penelitian ini, yaitu 44 responden.

| Faktor Risiko | Nilai P1 | Nilai P2 | Besar Sampel |
|-------------------|----------|----------|--------------|
| Jenis Kelamin | 85,8 | 38,4 | 32 |
| Lama Kerja | 72,8 | 20,45 | 28 |
| Kebiasaan merokok | 77,8 | 36,65 | 44 |
| Penggunaan APD | 77,4 | 35 | 42 |

Pengambilan sampel dilakukan dengan memasukkan populasi pekerja pengolahan kapur di industri A (pembakaran kapur) dan B (penggilingan kapur) yang memenuhi kriteria inklusi. Pada saat penelitian, responden yang terkumpul sebanyak 50 orang, namun, terdapat 6 orang responden *drop-out* karena tidak memenuhi kriteria inklusi, yang diantaranya dikarenakan masa kerja yang singkat (responden baru bekerja di industri kapur tempat dilakukannya penelitian) dan tidak bersedia melakukan pemeriksaan spirometri. Oleh karena itu, jumlah sampel pada penelitian ini sebesar 44 orang.

4.4 Pengumpulan Data

4.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diawali dengan adanya koordinasi dan survei pada instansi terkait, mengambil data industri kapur di kantor Kecamatan Cipatat KBB, Puskesmas Cipatat, melakukan survei pendahuluan, mendatangi industri kapur untuk melihat

situasi, kondisi serta proses produksi, membuat surat izin penelitian dan permintaan uji pemeriksaan spirometri, mengunjungi industri untuk melakukan wawancara responden, pemeriksaan fisik pekerja, dan pengukuran spirometri.

4.4.1.1 Pengumpulan Data Variabel Dependen (Gangguan Fungsi Paru)

Pemeriksaan fungsi paru pekerja dilakukan oleh teknisi dari Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bandung dengan menggunakan alat *spirometer* (Spiro Analyzer ST-250). Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu persiapan alat dan persiapan responden. Persiapan alat yang dilakukan, yaitu dengan kalibrasi alat untuk volume dan arus, minimal dilakukan satu kali seminggu, serta penyimpangan tidak boleh melebihi 1,5% dari kalibrator. Persiapan responden, diantaranya para responden perlu dipahamkan terlebih dahulu mengenai tujuan dan cara pemeriksaan, tidak merokok minimal 2 jam sebelum pemeriksaan, tidak boleh makan terlalu kenyang sebelum pemeriksaan, serta tidak berpakaian ketat.

Pengukuran fungsi paru menggunakan alat spirometer, dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Menyiapkan spirometer lengkap dengan kertas grafik.
- b. Responden diminta untuk meniup selang yang ada pada spirometer.
- c. Responden menarik napas kuat-kuat kemudian meniup ke alat secara kuat tanpa menekan tombol grafik, sehingga dihasilkan garis vertikal yang menunjukkan besarnya kapasitas vital (KV).
- d. Penuapan kedua, responden menarik napas dan meniupkan secara kuat bersama dengan tiupan tersebut disertai penekanan tombol sehingga menghasilkan garis lengkung kurva yang menunjukkan VEP_1 .
- e. Hasil yang diperoleh dari pengukuran fungsi paru, yaitu terjadi gangguan apabila nilai $KVP < 80\%$ nilai prediksi dan nilai $VEP_1/KVP < 75\%$.

4.4.1.2 Pengumpulan Data Variabel Independen

Pengukuran faktor-faktor risiko yang akan diteliti pada penelitian ini, yaitu umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, kebiasaan merokok, lama kerja, serta penggunaan APD, diukur berdasarkan wawancara dan pengisian kuesioner.

4.4.2 Pengorganisasian

Pemberian pemahaman bagaimana cara pengumpulan data sebelum pelaksanaan penelitian, guna mendapatkan kesamaan persepsi tentang tujuan penelitian untuk mencegah kemungkinan bias. Tenaga yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah seorang tenaga kesehatan untuk melakukan pemeriksaan fisik kesehatan pekerja, operator/teknisi untuk uji fungsi paru pekerja, di samping itu, peneliti ikut aktif dalam proses pengambilan data penelitian dengan melakukan wawancara mendalam dan pengisian kuesioner kepada responden.

Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya:

- *Data Coding* → pemberian kode pada setiap data atau jawaban yang diperoleh. Pemberian kode dilakukan dengan cara mengubah data huruf ke dalam bentuk angka untuk memudahkan pemasukan dan pengolahan data ke dalam komputer. Data kategorik diberi kode “0”, “1”, dan seterusnya. Data yang terdiri atas dua kategori, dengan kode “ya” dan “tidak” dimana salah satu jawaban dianggap lebih baik dari jawaban lainnya, maka dari itu, untuk konsistensi dan kemudahan analisis, peneliti menetapkan angka “0” sebagai perilaku negatif dan angka “1” sebagai perilaku positif. Sebagai contoh, yaitu pada variable “kebiasaan merokok”, angka “1” merupakan kode untuk responden yang tidak mempunyai kebiasaan merokok (tidak merokok) atau sudah berhenti merokok minimal sejak satu bulan yang lalu dan angka “0” untuk yang mempunyai kebiasaan merokok (merokok setiap harinya).
- *Data editing* → pemeriksaan data dari daftar kuesioner (isian) berupa kelengkapan isian, kejelasan isian, relevansi dan konsistensi pengisian daftar isian sesuai dengan yang diinginkan untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan dalam pengisian.

- *Data entry* → untuk memasukkan data yang diperoleh dari hasil penelitian ke dalam program komputer dan penggunaan *software* yang sesuai dengan jenis penelitian untuk memudahkan proses analisis selanjutnya. Data yang dimasukkan merupakan data yang sudah dalam bentuk kode.
- *Data cleaning* → dilakukan kegiatan pembersihan data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer untuk menghindari dan memastikan *entry* data telah dilakukan dengan benar sehingga analisis diperoleh dapat menunjukkan hasil yang tepat.

4.5 Analisis Data

4.5.1 Analisis Deskriptif

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi variabel yang diteliti, hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yang berisi variabel independen dan dependen. Variabel independen, yaitu faktor-faktor risiko yang diteliti, umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, kebiasaan merokok, masa kerja, dan penggunaan APD, sedangkan variabel dependen, yaitu gangguan (penurunan) fungsi paru pada pekerja. Distribusi data disajikan dalam bentuk grafik atau table untuk setiap variabel.

4.5.2 Analisis Hubungan

Analisis bivariat bertujuan untuk melihat hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen yang dilakukan dengan menggunakan uji statistik. Analisis yang digunakan dengan uji statistik *Independent-Sample t-Test* untuk melihat hubungan variabel numerik dan kategorik dan uji *chi-square* untuk variabel (data) kategorik, serta analisis *Odd Ratio* (OR).

a. *Independent-Sample-t-Test*

Dilakukannya uji *Independent-Sample t-Test* bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata antara dua kelompok data independen dengan data yang terdistribusi secara normal/simetris, kedua kelompok data tidak bergantung satu sama lain, dan variabel yang dilakukan uji hubungan berbentuk numerik dan kategorik.

b. Uji *Chi-square*

Uji statistik *Chi-Square* untuk membandingkan frekuensi yang terjadi (yang diobservasi, “*O*”) dengan frekuensi harapan (ekspektasi, “*E*”). Formula yang digunakan untuk uji *Chi-square* ini, sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

Keterangan:

X^2 = *Chi-Square*

Σ = Jumlah

O = Nilai observasi

E = Nilai harapan (ekspektasi)

Besar nilai α (alpha), yaitu 0,05 ($\alpha=5\%$) dengan interval kepercayaan (CI) sebesar 95%, maka akan diperoleh asumsi dengan derajat kepercayaan 95% bahwa:

- Jika nilai $p \leq \alpha$, 0,05, maka disimpulkan bahwa ada hubungan antara variabel dependen dan variabel independen.
- Jika nilai $p > \alpha$, 0,05, maka disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara variabel dependen dan variabel independen.

c. *Odds Ratio* (OR)

Besarnya derajat hubungan atau untuk melihat keeratan antara 2 variabel maka akan dihitung nilai *Odds-Ratio* (OR). Apabila nilai OR >1 maka merupakan faktor risiko (dapat meningkatkan risiko) terhadap penurunan fungsi paru pekerja. Sementara itu, apabila nilai OR <1 maka dapat menurunkan risiko, serta nilai OR=1 dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

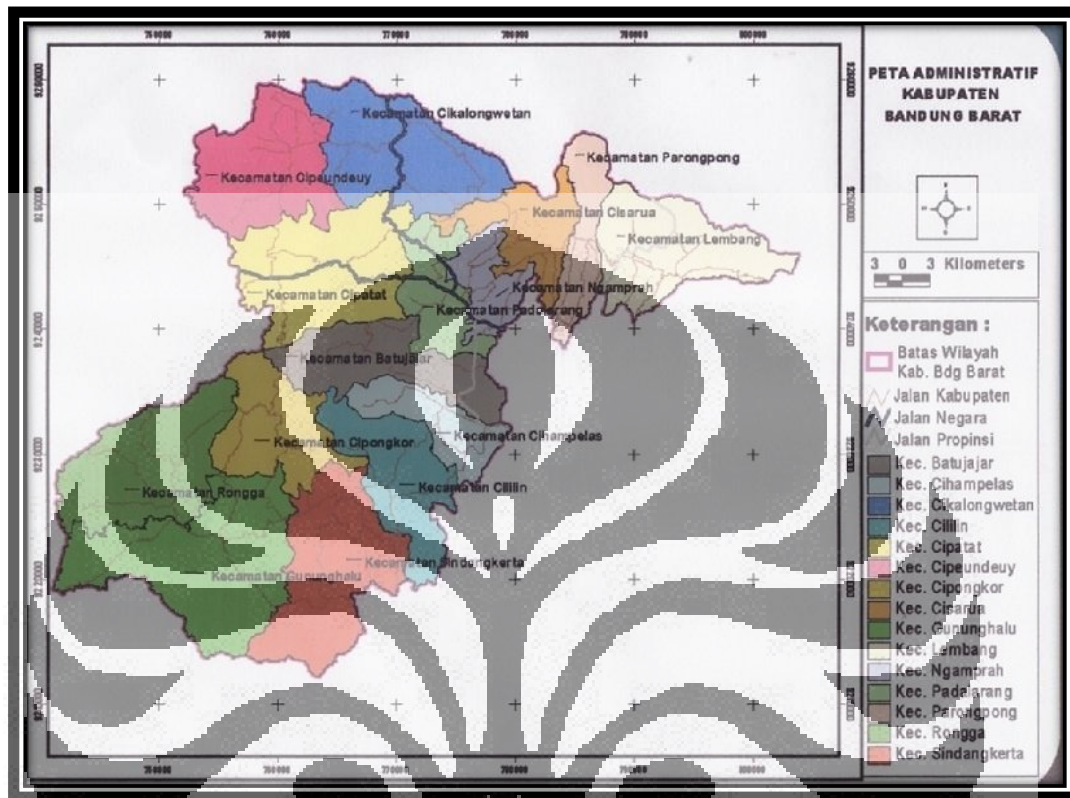
Kabupaten Bandung Barat merupakan kabupaten baru provinsi Jawa Barat, Indonesia. Kabupaten ini merupakan pemekaran dari Kabupaten Bandung. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Purwakarta dan Kabupaten Subang di sebelah barat dan utara, Kabupaten Bandung dan Kota Cimahi di sebelah timur, serta Kabupaten Cianjur di sebelah barat dan timur. Kabupaten Bandung Barat mewarisi sekitar 1,4 juta penduduk dari 42,9% wilayah lama Kabupaten Bandung. Ibu kota Kabupaten Bandung Barat berlokasi di Kecamatan Ngamprah, yang terletak di jalur Bandung-Jakarta.

Berdasarkan data, luas wilayah Kabupaten Bandung Barat, yaitu sebesar 1.305,77 km², terletak antara 60° 41' s/d 70° 19' Lintang Selatan dan 107° 22' s/d 108° 05' Bujur Timur. Wilayah ini mempunyai rata-rata ketinggian 110 m dan maksimum 2.2429 m dari permukaan laut. Kemiringan wilayah yang bervariasi antara 0 – 8%, 8 – 15% hingga diatas 45%. Cakupan wilayah Kabupaten Bandung Barat, meliputi 15 (lima belas) kecamatan yang terdiri dari Padalarang, Cikalongwetan, Cililin, Parongpong, Cipatat, Cisarua, Batujajar, Ngamprah, Gununghalu, Cipongkor, Cipeundeuy, Lembang, Sindangkerta, Cihampelas dan Rongga. Penggunaan lahan di wilayah Kabupaten Bandung Barat diantaranya, penggunaan lahan untuk budidaya pertanian merupakan penggunaan lahan terbesar yaitu 66.500,294 Ha, sedangkan yang termasuk kawasan lindung seluas 50.150,928 ha, budidaya non-pertanian seluas 12.159,151 Ha dan lainnya seluas 1.768,654 Ha.

Kecamatan Padalarang memiliki luas wilayah ± 4.544 Ha² dan jumlah penduduk 148.350 jiwa. Batas wilayah Kecamatan Padalarang, yaitu:

- Sebelah Utara : Kecamatan Cikalongwetan dan Kecamatan Cisarua
- Sebelah Timur : Kecamatan Ngamprah dan Kabupaten Bandung
- Sebelah Selatan : Kecamatan Batujajar

Sebelah Barat : Kecamatan Cipatat



Gambar 5.1 Peta Administratif Kabupaten Bandung Barat

(Sumber: website Kabupaten Bandung Barat)

Kecamatan Padalarang merupakan wilayah yang merupakan kawasan industri, salah satunya potensi produksi marmer dan kapur, kawasan wisata Situ Ciburuy, serta pengembangan penataan Pasar Tagog, Stasiun Padalarang, dan pembangunan *Fly Over* dan *Underpass*.

Desa Padalarang merupakan salah satu desa di Kecamatan Padalarang yang terletak di wilayah Kabupaten Bandung Barat. Kawasan Padalarang merupakan sentra industri di kabupaten ini. Salah satu industri yang banyak bergerak di desa Padalarang, yaitu industri kapur. Industri kapur ini telah berdiri sejak zaman sebelum kemerdekaan dan beberapa industri kapur tersebut diwariskan secara turun temurun dan hingga kini sebagian industri di Desa Padalarang ini masih beroperasi. Oleh

Universitas Indonesia

karena itu, masih dapat kita lihat beberapa industri yang mengolah kapur dengan cara tradisional, yaitu dengan pembakaran. Selain pengolahan dengan pembakaran, terdapat pula industri kapur yang mengolah batu kapur dengan proses penggilingan.

Industri yang dijadikan tempat penelitian, yaitu industri kapur yang mengolah batu kapur melalui pembakaran dengan tungku dan industri kapur dengan proses penggilingan. Kapasitas produksi rata-rata industri kapur dengan pembakaran tersebut, setiap bulan-nya minimal menghasilkan 600 ton kapur. Sementara itu, industri kapur dengan penggilingan setiap harinya menghasilkan 40 – 50 ton kapur.

Kedua industri tersebut memiliki tahapan yang sama dimulai dari penambangan batu kapur, namun proses pengolahannya yang berbeda. Tahapan tersebut diantaranya, proses produksi diawali dengan penambangan batu kapur, pengangkutan batuk kapur dari lokasi penambangan ke industri (baik ke tempat tungku pembakaran maupun ke mesin penggilingan), dan mengolahnya dengan proses pembakaran atau penggilingan. Pembakaran dengan tungku yang bahan bakarnya dengan kayu (tungku besar) dan sampah (tungku kecil) membutuhkan waktu selama 2 hari (48 jam), sedangkan dengan penggilingan waktu yang dibutuhkan lebih cepat hanya mesin penggilingan bergantung pada listrik, sehingga apabila aliran listrik terputus maka proses penggilingan (produksi) tidak dapat dilakukan.

Batu kapur yang dihasilkan dari tungku pembakaran dapat diambil melalui lubang pembakaran yang disediakan khusus untuk mengambil batu kapur yang telah jadi. Selanjutnya, batu kapur tersebut disiram dengan air agar menjadi serbuk batu kapur (berwarna putih dan putih keabuan) karena saat batu kapur matang berwarna hitam. Setelah itu, batu kapur dikemas dengan karung dan siap diangkut untuk dipasarkan. Sementara itu, proses penggilingan yang dilakukan dengan menggunakan mesin di industri tersebut terdapat 2 buah mesin giling. Satu mesin giling memiliki cerobong yang keluar gedung. Mesin yang lain tidak memiliki cerobong, tetapi memiliki *dust collector* pada mesinnya sehingga debu-debu batu kapur dapat dikumpulkan kembali ke dalamnya. Batu kapur yang telah menjadi serbuk kapur dikemas ke dalam karung yang berukuran sekitar 1 ton, lalu diangkut oleh *forklift*

untuk ditimbang dan dikumpulkan bersama kemasan karung yang siap diangkut untuk dipasarkan.

5.2 Gambaran Hasil Penelitian

5.2.1 Distribusi Responden Berdasarkan Umur dan Lama Bekerja

Hasil analisis frekuensi didapatkan rata-rata umur pekerja 40,27 tahun (95% CI: 36,26 – 44,28) dengan standar deviasi 13,184 tahun dan nilai tengah (median), yaitu 38,5 tahun. Umur termuda pekerja 20 tahun dan tertua 73 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan pula bahwa 95% diyakini rata-rata umur pekerja diantara 36,26 sampai dengan 44,28 tahun.

Distribusi lama bekerja responden di industri kapur, yaitu rata-rata responden bekerja di industri kapur selama 9,6 tahun dengan standar deviasi 11,1 dan nilai tengah 4 tahun (lihat pada Tabel 5.1). Lama bekerja terpendek responden, yaitu 0,7 tahun (responden telah bekerja selama 8 bulan) dan lama bekerja terlama, yaitu 49 tahun (responden telah bekerja selama 49 tahun).

Tabel 5.1 Distribusi Umur dan Lama Bekerja Responden di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Variabel | Mean | Median | SD | Minimal – Maksimal | 95% CI |
|--------------|-------|--------|---------|--------------------|-------------------|
| Umur | 40,27 | 38,5 | 13,184 | 20 – 73 | 36,26 – 44,28 |
| Lama Bekerja | 9,458 | 4,0 | 11,0794 | 0,7 – 49 | -3,1448 – 13,8826 |

5.2.2 Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Kategorik

Distribusi responden menurut jenis kelamin secara keseluruhan, yaitu hanya terdapat 2 orang responden berjenis kelamin perempuan (4,5%), sedangkan responden laki-laki berjumlah 42 orang (95,5%). Distribusi tingkat pendidikan responden bervariasi di setiap jenjang pendidikan terakhir yang ditempuhnya. Tingkat pendidikan tamat SD/ sederajat merupakan tingkat pendidikan terbanyak yang diperoleh responden, yaitu sebanyak 22 orang. Sementara itu, jumlah responden yang tidak sekolah (menempuh pendidikan formal) dan tidak tamat menyelesaikan pendidikan dasar (SD/ sederajat), yaitu 11 orang. Responden yang menempuh dan menyelesaikan pendidikan menengah (SMP) sebanyak 7 orang dan pendidikan SMA/ sederajat sebanyak 4 orang. Distribusi kebiasaan merokok, sebagian besar responden yang merokok berjumlah 37 orang (84,9%), sedangkan 7 orang responden lainnya (15,1%) tidak merokok.

Berdasarkan penyakit saluran pernapasan dan paru yang diderita oleh responden, 32 orang responden (72,7%) tidak memiliki riwayat penyakit yang berhubungan dengan saluran pernapasan dan paru. Sementara itu, 12 orang responden (27,3%) mempunyai riwayat penyakit saluran pernapasan dan paru. Distribusi bagian pekerjaan responden sebagian besar berada di industri kapur yang mengolah dengan cara pembakaran. Responden tersebut berjumlah 32 orang (72,7%) yang bekerja di industri kapur dengan pembakaran dan 12 orang (27,3%) yang bekerja di industri kapur dengan penggilingan.

Sebagian besar responden memiliki kebiasaan menggunakan APD untuk melindungi bagian wajah (hidung – mulut) dengan proporsi sebesar 84,1% (37 orang), sedangkan 15,9% (7 orang) responden lainnya tidak menggunakan APD ketika bekerja. Sementara itu, distribusi responden yang mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 16 orang (36,4%), sedangkan 28 orang (63,6%) responden lainnya memiliki fungsi paru normal. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.2 Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Kategorik di Industri Kapur
Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| No. | Variabel | Jumlah | Persentase |
|-----|---------------------|-----------|------------|
| 1. | Jenis Kelamin: | | |
| | Laki-laki | 42 | 4.5 |
| | Perempuan | 2 | 95.5 |
| 2. | Tingkat Pendidikan: | | |
| | Tidak Sekolah | 3 | 6.8 |
| | Tidak Tamat SD | 8 | 18.2 |
| | Tamat SD/Sederajat | 22 | 50 |
| | Tamat SMP/Sederajat | 7 | 15.9 |
| | Tamat SMA/Sederajat | 4 | 9.1 |
| 3. | Kebiasaan Merokok: | | |
| | Ya | 37 | 84.1 |
| | Tidak | 7 | 15.9 |
| 4. | Riwayat Penyakit: | | |
| | Ada | 12 | 27.3 |
| | Tidak Ada | 32 | 72.7 |
| 5. | Bagian Pekerjaan: | | |
| | Pembakaran | 32 | 72.7 |
| | Penggilingan | 12 | 27.3 |
| 6. | Penggunaan APD: | | |
| | Ya | 32 | 72.7 |
| | Tidak | 12 | 27.3 |
| 7. | Fungsi Paru: | | |
| | Abnormal | 16 | 36.4 |
| | Normal | 28 | 63.6 |
| | Total | 44 | 100 |

5.3 Hubungan Hasil Penelitian

5.3.1 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru

Berdasarkan Tabel 5.3 diketahui bahwa proporsi pekerja dengan umur $\geq 38,5$ tahun memiliki proporsi gangguan fungsi paru yang lebih tinggi (42,9%), sedangkan kelompok umur pekerja yang $< 38,5$ tahun memiliki proporsi sebesar 30,4%. Sementara itu, pekerja yang memiliki fungsi paru normal, proporsinya lebih tinggi pada kelompok umur $< 38,5$ tahun (69,6%), sedangkan pada kelompok umur $\geq 38,5$ tahun sebesar 57,1%.

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov-Smirnov dan melihat grafik histogram, serta kurva normal, diperoleh distribusi data yang tidak normal. Oleh karena itu, analisis kategori menggunakan nilai *cut-off-point* berdasarkan nilai median, yaitu 38,5. Hasil uji statistik diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,588 yang berarti bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan gangguan fungsi paru pada pekerja.

Tabel 5.3 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Umur (tahun) | Fungsi Paru | | | | Total | | OR (95% CI) | P-value |
|-----------------|-------------|------|--------|------|-------|-----|-----------------|---------|
| | Abnormal | | Normal | | N | % | | |
| | N | % | N | % | | | | |
| $\geq 38,5$ | 9 | 42,9 | 12 | 57,1 | 21 | 100 | 1,714 | 0,588 |
| $< 38,5$ | 7 | 30,4 | 16 | 69,6 | 23 | 100 | (0,496 – 5,920) | |
| Jumlah | 16 | 36,4 | 28 | 63,6 | 44 | 100 | | |

5.3.2 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan fungsi paru diperoleh bahwa dari 37 responden yang merokok sebanyak 13 (35,1%) responden mengalami penurunan (gangguan) fungsi paru dan 24 responden (64,9%) lain memiliki fungsi paru normal. Sementara itu, 7 responden yang tidak merokok,

terdapat 3 (42,9%) responden mengalami penurunan (gangguan) fungsi paru, dan 4 (57,1%) responden lain memiliki fungsi paru normal. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p\text{-value}=0,692$ dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan proporsi penurunan fungsi paru antara responden yang merokok dengan yang tidak merokok (tidak ada hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan fungsi paru, lihat Tabel 5.4).

Tabel 5.4 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Kebiasaan Merokok | Fungsi Paru | | | | Total | | OR (95% CI) | P-value |
|-------------------|-------------|------|--------|------|-------|-----|--------------------------|---------|
| | Abnormal | | Normal | | N | % | | |
| | N | % | N | % | | | | |
| Ya, merokok | 13 | 44 | 24 | 56 | 37 | 100 | 0.722 (0.140 – 3.731) | 0.692 |
| Tidak merokok | 3 | 42.9 | 4 | 57.1 | 7 | 100 | | |
| Jumlah | 16 | 36.4 | 28 | 63.6 | 44 | 100 | | |

5.3.3 Hubungan Penyakit pada Saluran Pernapasan dan Paru yang Diderita dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja

Berdasarkan Tabel 5.5 diperoleh bahwa proporsi pekerja yang mengalami gangguan fungsi paru (fungsi paru abnormal) dan memiliki riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan penyakit paru sebesar 58,3% (7 orang) dan yang tidak memiliki riwayat penyakit 28,1% (9 orang). Sementara itu, proporsi pekerja yang memiliki fungsi paru normal dan tidak memiliki riwayat fungsi paru lebih tinggi (71,9%) dibandingkan dengan proporsi pada kelompok pekerja yang memiliki riwayat penyakit (41,7%).

Analisis hubungan antara riwayat penyakit saluran pernapasan dan paru yang diderita dengan fungsi paru pada responden diperoleh hasil uji statistik dengan nilai $p\text{-value}=0,133$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan proporsi penurunan fungsi paru antara responden yang memiliki riwayat penyakit saluran pernapasan dan paru yang diderita dengan yang tidak (tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit dengan fungsi paru, lihat Tabel 5.5).

Tabel 5.5 Hubungan Riwayat Penyakit pada Saluran Pernapasan dan Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Riwayat Penyakit | Fungsi Paru | | | | Total | | OR (95% CI) | P-value |
|-------------------|-------------|------|--------|------|-------|-----|---------------------------|---------|
| | Abnormal | | Normal | | N | % | | |
| | N | % | N | % | | | | |
| Ada Riwayat | 7 | 58.3 | 5 | 41.7 | 12 | 100 | 3.578 (0.898 – 14.255) | 0.085 |
| Tidak Ada Riwayat | 9 | 28.1 | 23 | 71.9 | 32 | 100 | | |
| Jumlah | 16 | 36.4 | 28 | 63.6 | 44 | 100 | | |

5.3.4 Hubungan Lama Kerja dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja

Berdasarkan Tabel 5.6, diperoleh hasil bahwa proporsi gangguan fungsi paru pada pekerja lebih banyak pada kelompok pekerja dengan lama kerja kurang dari 4 tahun (38.1%), sedangkan pada kelompok pekerja dengan lama kerja ≥ 4 tahun memiliki proporsi 34,8%. Sementara itu, proporsi fungsi paru normal lebih banyak ditemukan pada kelompok pekerja dengan lama kerja ≥ 4 tahun, yaitu sebesar 65,2%, sedangkan pada kelompok pekerja dengan lama kerja kurang dari 4 tahun sebesar 61,9%.

Berdasarkan hasil uji Kolmogorov-Smirnov dan melihat grafik histogram, serta kurva normal, diperoleh distribusi data yang tidak normal. Oleh karena itu, analisis kategori menggunakan nilai *cut-off-point* berdasarkan nilai median, yaitu 4 tahun. Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara kategori lama kerja (≥ 4 tahun dan < 4 tahun) dengan gangguan fungsi paru pada pekerja (nilai *p-value*= 1).

Tabel 5.6 Hubungan Lama Kerja dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Lama Kerja | Fungsi Paru | | | | Total | | OR (95% CI) | P-value |
|----------------|-------------|------|--------|------|-------|-----|--------------------------|---------|
| | Abnormal | | Normal | | N | % | | |
| | N | % | N | % | | | | |
| ≥ 4 Tahun | 8 | 34.8 | 15 | 65.2 | 23 | 100 | 0.867 (0.253 - 2.964) | 1 |
| < 4 Tahun | 8 | 38.1 | 13 | 61.9 | 21 | 100 | | |
| Jumlah | 16 | 36.4 | 28 | 63.6 | 44 | 100 | | |

5.3.5 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja

Hasil analisis hubungan antara kebiasaan penggunaan APD (seperti penggunaan penutup wajah, termasuk hidung – mulut) ketika responden bekerja dengan fungsi paru pada responden diperoleh bahwa dari 32 responden yang memakai APD, 13 responden (40,6%) mengalami penurunan fungsi paru dan 19 responden (59,4%) memiliki fungsi paru normal. Sementara itu, dari 12 orang responden yang tidak memakai APD ketika bekerja, 3 responden (25%) mengalami penurunan fungsi paru dan 9 orang (75%) lainnya memiliki fungsi paru normal. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p\text{-value}=0,487$ yang berarti tidak ada perbedaan proporsi gangguan (penurunan) fungsi paru antara responden yang memakai masker dengan yang tidak memakai masker ketika bekerja (tidak ada hubungan yang signifikan antara pemakaian masker dengan fungsi paru, lihat Tabel 5.7).

Tabel 5.7 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja di Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat Tahun 2011

| Penggunaan APD | Fungsi Paru | | | | Total | | OR (95% CI) | P-value |
|----------------|-------------|------|--------|------|-------|-----|--------------------------|---------|
| | Abnormal | | Normal | | N | % | | |
| | N | % | N | % | | | | |
| Tidak | 3 | 25 | 9 | 75 | 12 | 100 | 0,487 (0.110 – 2.151) | 0.487 |
| Ya | 13 | 40.6 | 19 | 59.4 | 32 | 100 | | |
| Jumlah | 16 | 36.4 | 28 | 63.6 | 44 | 100 | | |

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini, diantaranya peneliti tidak melakukan pengukuran konsentrasi debu, baik konsentrasi debu dalam udara ambien maupun yang terhirup oleh pekerja. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan yang ada dalam hal alat, dana dan waktu. Pengukuran debu ambien tidak dapat dilakukan selain karena ketiga hal yang telah disebutkan, juga dikarenakan faktor cuaca, yaitu hujan. Sementara itu, untuk melakukan pengukuran debu terhirup membutuhkan alat dan biaya yang tidak sedikit. Pengukuran debu terhirup menggunakan alat khusus (*personal dust sampler*) yang dipasangkan pada tubuh setiap pekerja dan melakukan pengukuran selama ia bekerja (sekitar 8 jam). Oleh karena itu, peneliti hanya meneliti faktor-faktor risiko yang berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya berhubungan dengan gangguan (penurunan) fungsi paru, dan pengukuran kapasitas fungsi paru pekerja untuk diketahui apakah terjadi penurunan (gangguan) atau tidak.

Hal lainnya yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu jumlah pekerja yang terbatas, baik di industri pembakaran maupun penggilingan kapur. Dari pencatatan awal, terjaring 41 orang, namun yang menjadi responden penelitian hanya 35 orang, 3 diantara responden tersebut *drop out* (tidak memenuhi kriteria inklusi diantaranya masa kerja responden yang kurang dari satu bulan dan responden yang tidak mau untuk melakukan pemeriksaan spirometri). Keterbatasan waktu penelitian yang dilakukan mulai pukul 09.00 – 15.00 sehingga pekerja yang berada pada *shift* malam tidak termasuk ke dalam kriteria inklusi. Sementara itu, responden yang bekerja di industri kapur penggilingan, keseluruhannya berjumlah 27 orang, termasuk diantaranya supir dan pegawai administrasi, yang menjadi kriteria inklusi sebanyak 20 orang. Akan tetapi, pada hari pemeriksaan, yang menjadi responden berjumlah 15 orang, tetapi 3 diantaranya *drop out* dikarenakan susah untuk berkomunikasi sehingga peneliti tidak dapat menggali lebih dalam informasi pekerja. Oleh karena itu, responden di

industri penggilingan kapur ini berjumlah 12 orang. Total responden yang menjadi minimum besar sampel sebanyak 44 orang dan pekerja yang dapat mengikuti penelitian ini akhirnya dapat terkumpulkan dan termasuk sebagai kriteria inklusi sebanyak 44 orang.

Hal lainnya yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini adanya kemungkinan bias informasi. Informasi yang didapatkan peneliti dengan melakukan wawancara pada pekerja dapat terjadi kesalahan, akan tetapi peneliti telah berusaha untuk mengurangi terjadinya bias tersebut dengan menggali informasi responden melalui wawancara dan pengisian kuesioner. Selain itu, kuesioner pun melengkapi informasi dengan menanyakan riwayat penyakit yang pernah dialami oleh responden sehingga pada proses analisis dapat dilakukan pengecekan silang.

6.2 Analisis Deskriptif

6.2.1 Analisis Deskriptif Faktor-faktor Risiko pada Pekerja Industri Kapur

6.2.1.1 Jenis Kelamin

Para pekerja umumnya dan sebagian besar bekerja di industri pembakaran kapur dengan proporsi 72,73%. Industri kapur pembakaran memiliki *shift* kerja, sebanyak 3 kali, yaitu pagi (pukul 7.00 – 14.00), siang (pukul 14.00 – 21.00), dan malam (pukul 22.00 – 5.00). Sebagian besar yang menjadi responden bekerja pada *shift* pagi dan siang, adapun yang bekerja pada *shift* malam, pekerja tidak sebanyak pada *shift* pagi dan siang, serta jumlah pekerja pada industri ini terbatas. Pekerja di industri pembakaran terbagi berdasarkan bagian kerja, diantaranya pekerja yang menangani tungku pembakaran (proses pembakaran batu kapur), pengangkatan dan penyiraman batu kapur yang telah matang dan menjadi serbuk kapur, serta pengemasan serbuk kapur yang akan dipasarkan. Secara keseluruhan mereka bekerja berdekatan dengan tungku dan proses pembakaran kapur karena tidak disediakan ruangan khusus untuk tahap *finishing*.

Sementara itu, pekerja di industri kapur penggilingan keseluruhannya tidak terbagi menjadi beberapa *shift*. Pekerja di industri ini mengerjakan pengolahan kapur sesuai dengan borongan (jumlah) batu kapur yang masuk ke dalam proses produksi setiap harinya, rata-rata pekerja bekerja hingga pukul 16.00 – 17.00,

namun ketika bahan baku yang masuk sedikit, maka pekerja hanya bekerja hingga tengah hari, sekitar pukul 12.00 – 13.00. Akan tetapi, rata-rata lama bekerja selama 7 – 8 jam setiap harinya. Pekerja di industri penggilingan ini, ada yang bekerja di bagian penggilingan kapur, pengangkutan, dan pengemasan serbuk kapur. Keseluruhan pekerja berada di ruangan pengolahan kapur, berdekatan di sekitar mesin penggilingan kapur.

Pekerja di industri kapur, baik dengan proses pembakaran maupun proses penggilingan, didominasi oleh pria, adapun pekerja yang berjenis kelamin wanita hanya ditemukan di industri penggilingan kapur dan proporsinya pun hanya 4,5%. Seluruh responden bekerja setiap hari dalam sepekan, waktu libur mereka hanya ketika mereka berada dalam kondisi yang tidak sehat (sakit).

6.2.1.2 Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan yang diperoleh oleh pekerja industri kapur cukup bervariasi, namun sebagian besar pekerja memiliki tingkat pendidikan yang hanya sampai pada sekolah dasar. Bahkan setengah dari jumlah pekerja yang hanya menyelesaikan pendidikan dasar, tidak memasuki jenjang pendidikan dasar dan tidak menamatkan pendidikan dasar. Walaupun diantara mereka terdapat yang telah menyelesaikan pendidikan menengah, perbandingannya pun cukup jauh.

6.2.1.3 Bagian Pekerjaan

Distribusi responden sebagian besar bekerja pada industri kapur dengan pembakaran (72,7%) dibandingkan dengan pekerja di industri kapur dengan penggilingan (27,3%). Variabel bagian pekerjaan ini tidak dapat dilakukan analisis hubungan karena kedua hal tersebut (bagian pembakaran dan penggilingan) sama-sama memiliki risiko pekerjaan. Oleh karena itu, variabel ini tidak dapat dibandingkan dengan salah satunya (misalnya bagian penggilingan) sebagai referens dan catatan sebagai variabel yang lebih baik (tidak berisiko).

6.3 Analisis Hubungan

6.3.1 Hubungan Umur dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur

Umur pekerja industri kapur cukup bervariasi, umur yang termuda 20 tahun dan yang tertua 73 tahun dengan rata-rata usia pekerja 40,3 tahun. Pekerja di industri kapur tersebut tidak memiliki keterbatasan umur dan dibatasi dengan usia produktif untuk bekerja, karena yang dibutuhkan industri, yaitu kemampuan mereka untuk melakukan tahapan proses produksi. Beberapa diantara pekerja yang telah berumur lanjut usia, namun tetap bekerja karena industri masih membutuhkan keahlian mereka.

Hubungan antara umur pekerja dengan gangguan (penurunan) fungsi paru diperoleh bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru pada pekerja. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai $p > 0,05$ maka umur pekerja tidak mempunyai hubungan dengan gangguan fungsi paru. Hal yang sama diperoleh pada penelitian yang dilakukan Yulaekah (2007) pada pekerja industri kapur memperoleh hasil bahwa umur tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja dengan nilai $p\text{-value} = 0,194$. Penelitian Berliana (2005) pun menunjukkan tidak ada hubungan antara umur responden dengan gangguan fungsi paru (restriksi, $p\text{-value} = 0,203$ dan obstruksi, $p\text{-value} = 0,584$). Hubungan antara umur dan gangguan faal paru tidak ditemukan adanya hubungan karena pada penelitian ini sebagian besar pekerja berusia antara 25 – 34 tahun sehingga penurunan fungsi paru belum tergambar secara nyata (Kasmara, 1988). Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan konsep bahwa faktor umur mempengaruhi kekenyalan paru sebagaimana jaringan lain di dalam tubuh. Walaupun tidak dapat dideteksi hubungan umur dengan pemenuhan volume paru, tetapi telah memberikan perubahan terhadap volume paru serta konsep paru yang elastisitas (Mengkidi, 2006).

Sementara itu, penelitian Mengkidi (2006) menyatakan adanya hubungan yang bermakna antara umur dengan gangguan fungsi paru ($p\text{-value} = 0,015$, CI 95% 1,130 – 2,621) dan umur merupakan faktor risiko untuk terjadi gangguan fungsi paru pada karyawan. Karyawan yang berumur lebih dari 40 tahun 1,7 kali lebih besar berisiko untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan

karyawan yang berumur kurang dari 40 tahun. Selain itu, pada penelitian Utomo (2005) diperoleh bahwa pekerja yang berumur lebih dari 35 tahun mempunyai risiko 3,3 kali dibandingkan dengan karyawan yang berumur kurang dari 35 tahun. Perbedaan hasil analisis terjadi dikarenakan adanya perbedaan proporsi gangguan fungsi paru pada rentang umur di setiap penelitian dan besar sampel yang digunakan.

6.3.2 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur

Pekerja industri kapur sebagian besarnya merupakan perokok (84,1%), sedangkan 15,9% pekerja lainnya termasuk pekerja yang tidak merokok dan beberapa diantaranya terdapat yang sudah berhenti merokok. Dari pekerja yang merokok tersebut, rata-rata per harinya mereka menghabiskan 10 batang rokok. Kebiasaan merokok ini pada umumnya dilakukan di tempat kerja, terutama pekerja di industri pembakaran kapur, bahkan beberapa diantaranya merokok ketika bekerja. Akan tetapi, pekerja di industri penggilingan kapur, hampir keseluruhannya merokok di bagian luar industri dan saat istirahat. Berdasarkan kebiasaan merokok, seluruh responden terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok bukan perokok, perokok ringan dan perokok sedang. Pengelompokan ini berdasarkan indeks Brinkman yang didapat dari hasil perkalian antara jumlah batang rokok yang dihisap setiap harinya dengan jangka waktu (lamanya) merokok dalam tahun (Berliana, 2005).

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja dan diperoleh nilai $p\text{-value}=0,692$. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulaekah (2007) dan Berliana (2005) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan pekerja yang merokok dengan yang tidak merokok, masing-masing diperoleh $p\text{-value}= 0,852$ dan $0,622$. Akan tetapi, hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasmara (1988), Utomo (2005), dan Mengkidi (2006) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru.

Hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada penelitian Kasmara menemukan hubungan yang bermakna, pada pekerja yang mengalami gangguan fungsi paru restriktif, baik restriktif ringan maupun sedang. Pada penelitian ini, 13 pekerja mengalami gangguan restriktif ringan dari 16 pekerja yang mengalami gangguan fungsi paru, tetapi tidak ditemukan adanya hubungan dengan kebiasaan merokok. Berdasarkan ATS diketahui bahwa asap rokok merupakan faktor risiko yang paling penting untuk penyakit paru obstruktif kronik di seluruh dunia. Pada studi NHANES III disebutkan bahwa PPOK didefinisikan sebagai keterbatasan aliran udara diperkirakan bahwa ditemukan pada 14,2% perokok orang kulit putih, 6,9% pada bekas perokok, dan 3,3% pada bukan perokok (*American Thoracic Association*).

6.3.3 Hubungan Penyakit pada Saluran Pernapasan dan Paru yang Diderita dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita dengan gangguan (penurunan) fungsi paru pada pekerja ($p\text{-value}=0,133$). Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Utomo (2005) yang menemukan hubungan antara pekerja yang memiliki riwayat penyakit paru dan yang tidak dengan penurunan fungsi paru ($p\text{-value}= 0,002$), serta pekerja yang memiliki riwayat penyakit paru mempunyai risiko 3 kali lebih besar terjadinya penurunan kapasitas paru dibandingkan dengan yang tidak. Sementara itu, pada penelitian Kasmara (1988) tidak ditemukan hubungan besar risiko dengan gangguan faal paru dan prevalensi penyakit. Hasil yang sama pada penelitian Aurorina (2003) yang tidak menemukan adanya hubungan antara riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru.

6.3.4 Hubungan Lama Bekerja dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna kategori lama bekerja (pada kelompok ≥ 4 tahun dan < 4 tahun) pada responden yang memiliki fungsi paru normal dengan yang mengalami gangguan fungsi paru.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Mengkidi (2006) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru ($p\text{-value}= 0,017$; 95% CI, OR= 1,108 – 2,821) dan masa kerja merupakan faktor risiko untuk terjadi gangguan fungsi paru pada karyawan. Hasil penelitian Utomo (2005) menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara masa kerja (11 – 20 tahun) dengan penurunan kapasitas fungsi paru ($p\text{-value}= 0,003$ dan OR=4,0). Sementara itu, pekerja yang memiliki masa kerja 21 – 30 tahun tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan penurunan kapasitas fungsi paru ($p\text{-value}=0,768$; OR=1,3).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yulackah (2007) yang tidak menunjukkan adanya hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru ($p\text{-value}=0,512$; OR=0,661). Hasil ini tidak sesuai dengan pernyataan bahwa riwayat pekerjaan sebagai salah satu faktor risiko, seperti lama kerja (jangka waktu dalam tahun yang telah dilewati selama bekerja) berkaitan dengan terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru di samping semakin lamanya paparan terhadap *agent* di lingkungan kerja (Utomo, 2006).

6.3.5 Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur

Berdasarkan hasil analisis, wawancara serta pengamatan ditemukan bahwa pada umumnya responden memakai APD (alat pelindung diri) yang menutupi wajah (hidung – mulut) walaupun jenis pelindung tersebut bukan masker yang memenuhi syarat. Frekuensi pemakaian masker tersebut pada umumnya selalu digunakan (pemakaian setiap hari), namun ada pula yang tidak pernah memakai masker (11,4%). Berdasarkan jenis yang dipakai untuk melindungi umumnya, pekerja menggunakan kaos yang diikatkan pada wajah untuk menutupi hidung dan mulut, dan hampir setiap harinya diganti. Selain itu, pekerja lainnya pun memakai masker sekali pakai, kain, sapu tangan, serta handuk kecil.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan memakai masker ketika bekerja dengan gangguan (penurunan) fungsi paru pada pekerja (baik pada kelompok pekerja yang selalu memakai APD, kadang-kadang, maupun tidak pernah memakai dengan nilai $p\text{value}$ masing-masing kelompok

0,797; 0,501; 0,999). Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Berliana (2005) menunjukkan tidak adanya hubungan antara pemakaian APD dengan gangguan fungsi paru, baik gangguan fungsi paru restriktif ($p\text{-value}=0,727$) maupun obstruktif ($p\text{-value}=0,583$) pada 138 pekerja. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yulaekah (2007) bahwa tidak ditemukannya hubungan antara pemakaian APD dengan gangguan fungsi paru pada 60 pekerja ($p\text{-value}= 0,951$). Sementara itu, hasil penelitian Mengkidi (2006) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru ($p\text{-value}= 0,010$; 95% CI, OR= 0,390 – 0,838) dan merupakan faktor protektif untuk terjadi gangguan fungsi paru pada pekerja. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Utomo (2005) ditemukan adanya hubungan yang bermakna, antara kebiasaan memakai masker dengan penurunan kapasitas fungsi paru ($p\text{-value}$ pada pekerja yang tidak pernah memakai masker=0,000 dan kadang-kadang memakai masker, $p\text{-value}=0,0042$).

APD merupakan alat pelindung untuk pekerja agar aman dari bahaya atau kecelakaan akibat melakukan suatu pekerjaannya. APD untuk pekerja di Indonesia sangat banyak sekali permasalahannya dan masih dirasakan banyak kekurangannya, sedangkan APD yang baik adalah yang memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pekerja (*Safety and Acceptation*). Pekerja yang memakai APD merasa kurang nyaman dan penggunaannya kurang bermanfaat bagi pekerja, maka pekerja tersebut tidak akan memakainya. Walaupun pemakaian dilakukan, hal ini dikarenakan keterpaksaan atau hanya berpura-pura sebagai syarat agar masih diperbolehkan untuk bekerja atau menghindari sanksi perusahaan (Yulaekah, 2007).

Berdasarkan teori bahwa perlindungan saluran pernapasan dapat dicegah dengan menggunakan pelindung alat pernapasan yang memiliki ragam jenis dan bentuk. Alat pelindung tersebut harus mampu menyaring bahan-bahan atau zat-zat yang mampu masuk ke dalam saluran pernapasan. Alat-alat pelindung saluran pernapasan tersebut diantaranya, masker sekali pakai dan respirator. Pemakaian alat pelindung pernapasan tersebut disesuaikan dengan risiko bahaya di tempat kerja, diantaranya dengan menggunakan respirator (Harrianto, 2010).

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini, yaitu:

1. Prevalensi gangguan fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat, yaitu sebesar 36,4%.
2. Hasil analisis faktor-faktor risiko menunjukkan tidak ditemukan adanya hubungan antara umur, kebiasaan merokok, penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang diderita, lama kerja dan penggunaan APD dengan gangguan (penurunan) fungsi paru pada pekerja industri kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat.

7.2 Saran

1. Saran kepada pihak industri, para pekerja yang memiliki riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru disarankan untuk mendapatkan pengobatan terhadap penyakitnya tersebut, serta para pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit untuk tetap memeriksakan kesehatannya secara rutin.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu besar sampel dapat lebih ditingkatkan dan kriteria sampel agar dapat lebih dikendalikan. Selain itu, perlu dilakukan pengukuran terhadap konsentrasi debu yang terdapat di tempat kerja untuk mengetahui tingkat konsentrasi sumber pencemar.

DAFTAR REFERENSI

- Aurorina, Estri. (2003). *Hubungan Debu Total Ruang Pengasapan Ikan dengan Gangguan Fungsi Paru Pengasap Ikan Bandarharjo Kota Semarang*. Tesis. Depok: FKM UI.
- Balitbangkes, Depkes RI. (1999). *Metodologi Penelitian Kesehatan: Penuntun Latihan Metode Penelitian*. Jakarta: Depkes RI.
- Bella, Febriani Dwi. (2004). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Karyawan Shift di Bagian PPU PT Pupuk Sriwidjaja Palembang*. Skripsi.
- Berliana, Yunita RM. (2005). *Analisis Prevalensi Gangguan Fungsi Paru dan Faktor yang Berhubungan pada Karyawan Pabrik "COR" PT RK, Jakarta*. Tesis. Jakarta: FK UI.
- Choridah, Ida. (2008). *Hubungan Debu Respirabel terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Mebel di Kelurahan Jatinegara Kecamatan Cakung Jakarta Timur Tahun 2008*. Tesis. Depok: FKM UI.
- Harrianto, Ridwan. (2010). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hastono, Sutanto Priyo. (2007). *Basic Data Analysis for Health Research Training: Analisis Data Kesehatan*. Depok: FKM UI.
- Ikhsan, Mukhtar. (2009). *Bunga Rampai Penyakit Paru Kerja dan Lingkungan*. Jakarta: FK UI.
- Kasmara, Mariana. (1988). *Penyakit Paru dan Gangguan Faal Paru pada Tenaga Kerja di Pabrik Semen*. Tesis. Jakarta: Pascasarjana UI.
- Pratiknya, Ahmad Watik. (1986). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Mengkidi, Dorce. (2006). *Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan*. Tesis. Semarang: Undip.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. (2007). *Kesehatan Masyarakat: Ilmu dan Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.

Smeltzer, Suzanne C., Brenda G. Bare. (2002). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth Ed.8 Vol.1*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja(HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.

Sutra, Dian Eka. (2009). *Hubungan antara Pemajanan PM₁₀ dengan Gejala Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Pekerja Pertambangan Kapur Tradisional Gunung Masigit Cipatat Kabupaten Bandung Barat*. Skripsi. Depok: FKM UI.

Utomo, Budi. (2005). *Faktor-faktor Risiko Penurunan Kapasitas Paru Pekerja Tambang Batu Kapur di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas*. Tesis. Semarang: Undip.

Yulaekah, Siti. (2007). *Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Batu Kapur di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan*. Tesis. Semarang: Undip.

_____. *Pengantar Ilmu Penyakit Paru*. (1989). Surabaya: Universitas Airlangga.

_____. *Prosedur Tindakan Bidang Paru dan Pernapasan: Diagnostik dan Terapi*. (2001). Jakarta: FK UI.

American Thoracic Association. <http://www.thoracic.org/clinical/copd-guidelines/resources/copddoc.pdf>. 30 Mei 2011, pukul 15:19.

Baharuddin, Syamsurrijal, Roestam Ambar W., Yunus Faisal, dkk. (2009). *Analisis Hasil Spirometri Karyawan PT. X yang Terpapar Debu di Area Penambangan dan Pemrosesan Nikel*. Jakarta: FK UI.

Imboden, Medea, et al. (2009). *Decreased PM₁₀ Exposure Attenuates Age-Related Lung Function Decline: Genetic Variants in p53, p21, and CCND1 Modify This Effect*. EHP Journal: Volume 117/9, September 2009.

Lemeshow, Stanley, Lwanga, S.K. (1998) *Sample Size Determination in Health Studies: A Practical Manual (software version based on the book: "Adequacy of Sample Size in Health Studies, 1990)*. Singapura: Kerjasama WHO dan Program Informatika Kedokteran NUS.

Mhase, Viju T., P.S.N Reddy. (2002). *Effect of Smoking on Lung Function of Workers Exposed to Dust and Fumes*. Mumbai, India: L.T.M. Medical College. <http://www.indmedica.com/journals.php?journalid=7&issueid=43&articleid=538&action=article>, diunduh pada 21/06/2011 pukul 22:50.

Kabupaten Bandung Barat. (2006) *Geografi*.
http://www.bandungbaratkab.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=38:geografi&catid=32:geografi&Itemid=433, diunduh pada tanggal 17 Juni 2011.

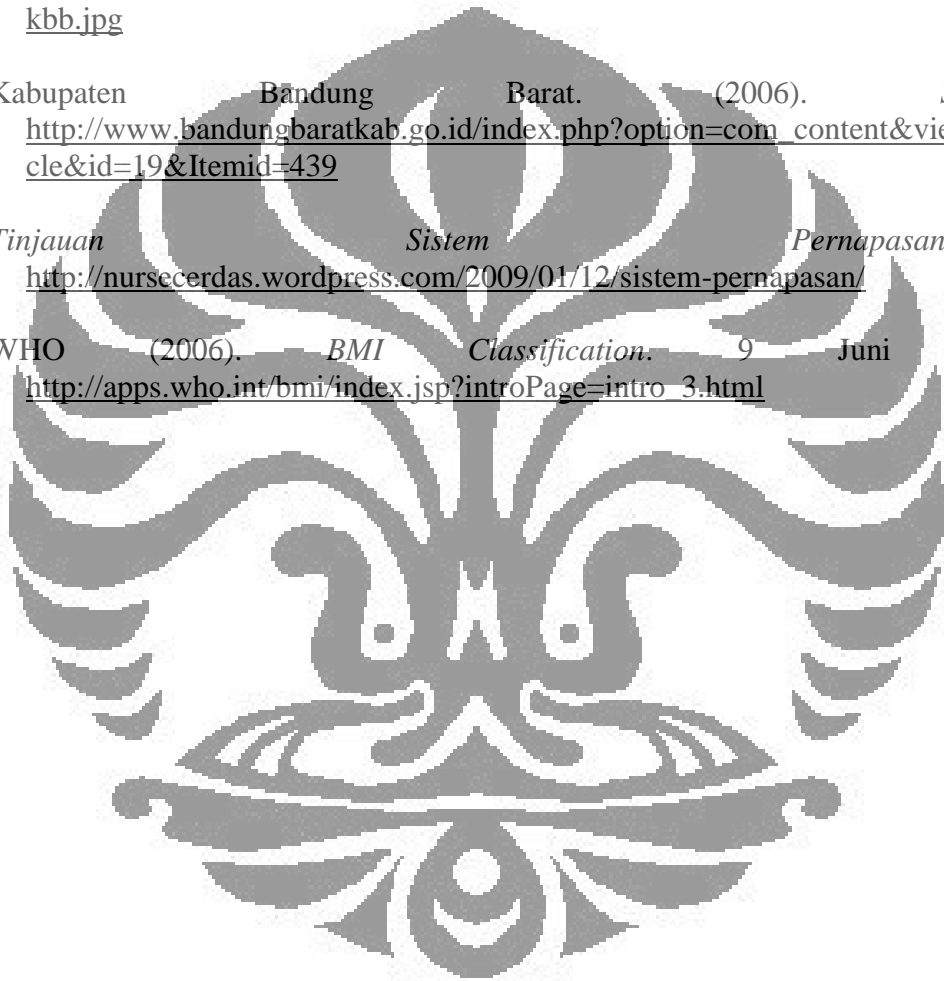
Kabupaten Bandung Barat. (2006). *Peta Administratif Kabupaten Bandung Barat*.
http://www.bandungbaratkab.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=433.

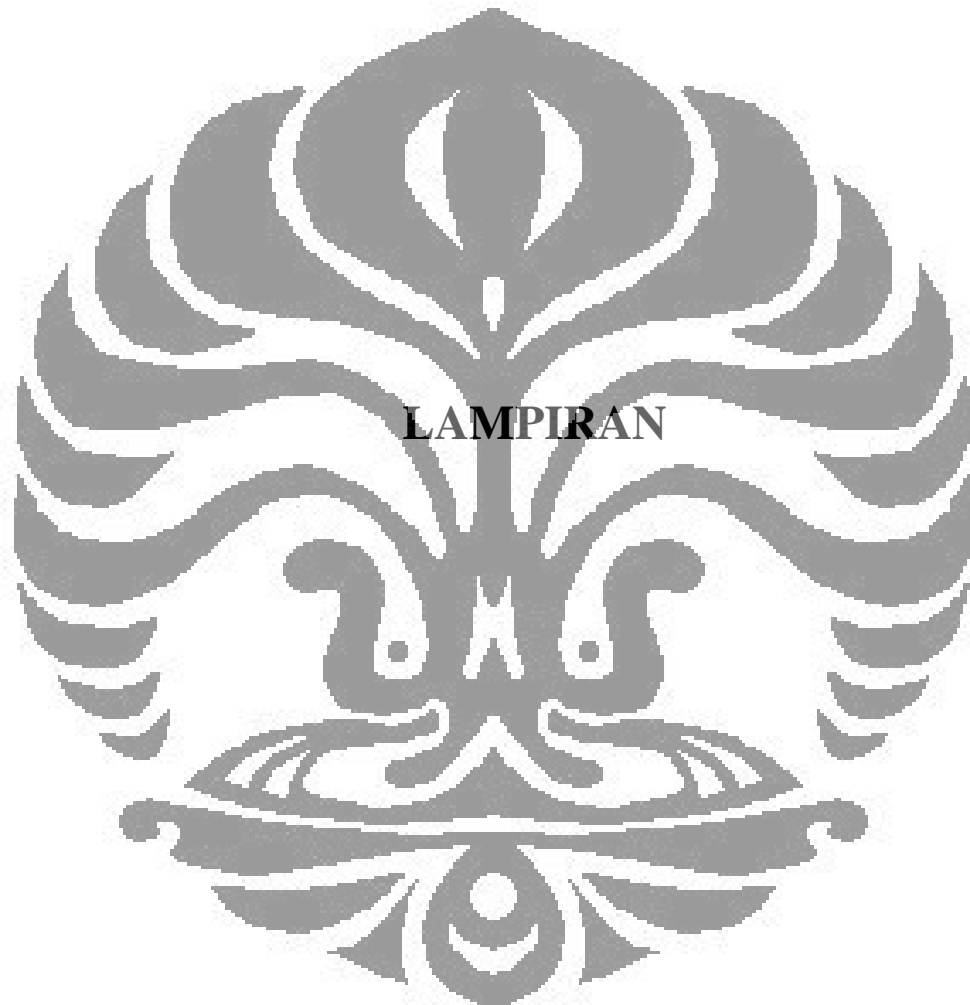
Kabupaten Bandung Barat. (2011) *Peta Potensi Kabupaten Bandung Barat*.
<http://www.bandungbaratkab.go.id/images/stories/potensi/peta%20potensi%20kbb.jpg>

Kabupaten Bandung Barat. (2006). *Sejarah*.
http://www.bandungbaratkab.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=439

Tinjauan Sistem Pernapasan.(2009).
<http://nursecerdas.wordpress.com/2009/01/12/sistem-pernapasan/>

WHO (2006). *BMI Classification*. 9 Juni 2011.
http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html





LAMPIRAN OUTPUT ANALISIS DATA

Output Gambaran Hasil

1. Variabel Jenis Kelamin

Statistics

Jenis Kelamin Responden

| | | |
|---|---------|----|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |

Jenis Kelamin Responden

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-----------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid Laki-laki | 42 | 95.5 | 95.5 | 95.5 |
| Perempuan | 2 | 4.5 | 4.5 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

2. Variabel Umur

Statistics

Umur responden

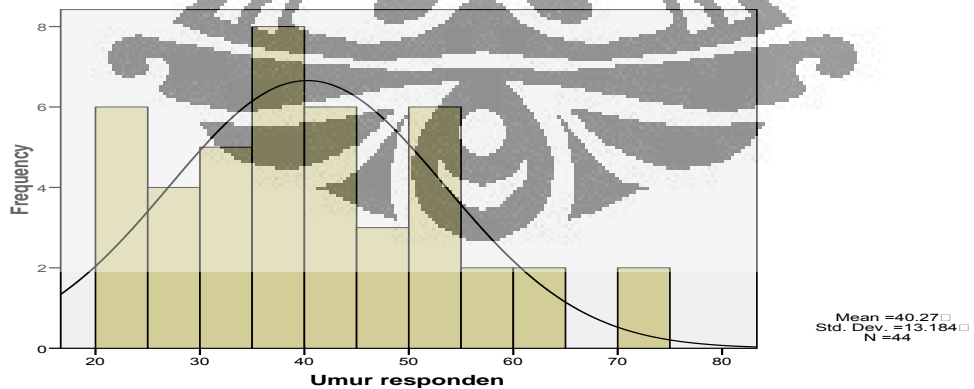
| | | |
|----------------|---------|-----------------|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |
| Mean | | 40.27 |
| Median | | 38.50 |
| Mode | | 32 ^a |
| Std. Deviation | | 13.184 |
| Minimum | | 20 |
| Maximum | | 73 |

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Umur responden

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid 20 | 2 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 21 | 1 | 2.3 | 2.3 | 6.8 |
| 23 | 1 | 2.3 | 2.3 | 9.1 |
| 24 | 2 | 4.5 | 4.5 | 13.6 |
| 26 | 1 | 2.3 | 2.3 | 15.9 |
| 28 | 2 | 4.5 | 4.5 | 20.5 |
| 29 | 1 | 2.3 | 2.3 | 22.7 |
| 31 | 1 | 2.3 | 2.3 | 25.0 |
| 32 | 3 | 6.8 | 6.8 | 31.8 |
| 33 | 1 | 2.3 | 2.3 | 34.1 |
| 35 | 2 | 4.5 | 4.5 | 38.6 |
| 36 | 2 | 4.5 | 4.5 | 43.2 |
| 37 | 2 | 4.5 | 4.5 | 47.7 |
| 38 | 1 | 2.3 | 2.3 | 50.0 |
| 39 | 1 | 2.3 | 2.3 | 52.3 |
| 40 | 3 | 6.8 | 6.8 | 59.1 |
| 42 | 2 | 4.5 | 4.5 | 63.6 |
| 43 | 1 | 2.3 | 2.3 | 65.9 |
| 45 | 1 | 2.3 | 2.3 | 68.2 |
| 46 | 1 | 2.3 | 2.3 | 70.5 |
| 48 | 1 | 2.3 | 2.3 | 72.7 |
| 50 | 2 | 4.5 | 4.5 | 77.3 |
| 51 | 1 | 2.3 | 2.3 | 79.5 |
| 53 | 3 | 6.8 | 6.8 | 86.4 |
| 55 | 1 | 2.3 | 2.3 | 88.6 |
| 58 | 1 | 2.3 | 2.3 | 90.9 |
| 60 | 1 | 2.3 | 2.3 | 93.2 |
| 64 | 1 | 2.3 | 2.3 | 95.5 |
| 70 | 1 | 2.3 | 2.3 | 97.7 |
| 73 | 1 | 2.3 | 2.3 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Histogram



3. Tingkat Pendidikan

Jenjang Pendidikan yang ditempuh oleh responden

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|----------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Tidak Sekolah | 3 | 6.8 | 6.8 | 6.8 |
| | Tidak Tamat SD | 8 | 18.2 | 18.2 | 25.0 |
| | Tamat SD | 22 | 50.0 | 50.0 | 75.0 |
| | Tamat SMP | 7 | 15.9 | 15.9 | 90.9 |
| | Tamat SMA | 4 | 9.1 | 9.1 | 100.0 |
| | Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

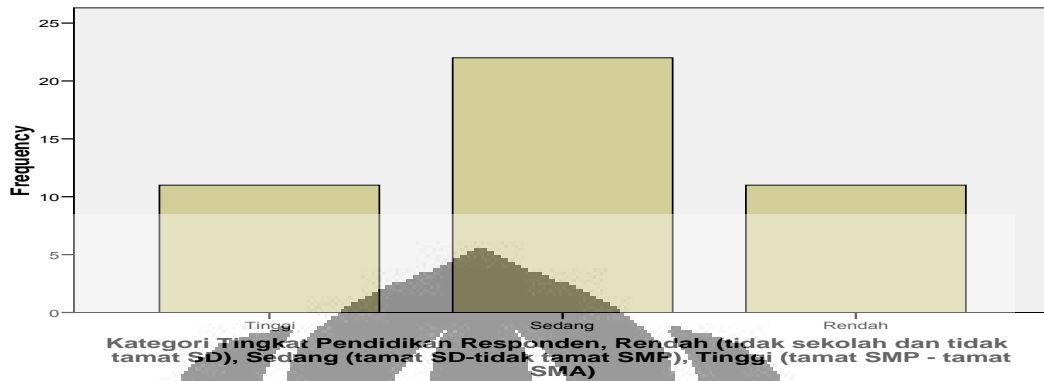
Jenjang Pendidikan yang ditempuh oleh responden



Kategori Tingkat Pendidikan Responden, Rendah (tidak sekolah dan tidak amat SD), Sedang (tamat SD-tidak tamat SMP), Tinggi (tamat SMP - tamat SMA)

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|--------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Tinggi | 11 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| | Sedang | 22 | 50.0 | 50.0 | 75.0 |
| | Rendah | 11 | 25.0 | 25.0 | 100.0 |
| | Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Kategori Tingkat Pendidikan Responden, Rendah (tidak sekolah dan tidak tamat SD), Sedang (tamat SD-tidak tamat SMP), Tinggi (tamat SMP - tamat SMA)



4. Variabel Kebiasaan Merokok

Statistics

Kebiasaan Merokok Responden

| | | |
|---|---------|----|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |

Kebiasaan Merokok Responden

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid Ya Merokok | 37 | 84.1 | 84.1 | 84.1 |
| Tidak Merokok | 7 | 15.9 | 15.9 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

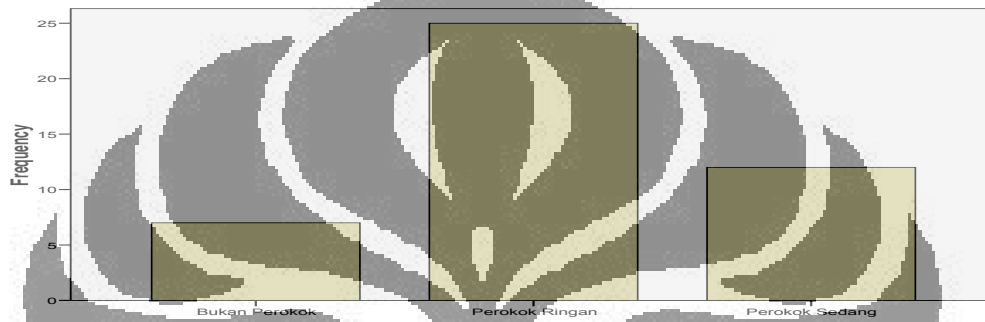
Kebiasaan Merokok Responden



Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|----------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Bukan Perokok | 7 | 15.9 | 15.9 | 15.9 |
| | Perokok Ringan | 25 | 56.8 | 56.8 | 72.7 |
| | Perokok Sedang | 12 | 27.3 | 27.3 | 100.0 |
| | Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang



Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang

5. Variabel Jenis Industri

Statistics

Jenis Industri kapur tempat responden bekerja

| | | |
|---|---------|----|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |

Jenis Industri kapur tempat responden bekerja

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|--------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Pembakaran | 32 | 72.7 | 72.7 | 72.7 |
| | Penggilingan | 12 | 27.3 | 27.3 | 100.0 |
| | Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Jenis Industri kapur tempat responden bekerja



6. Variabel Lama Kerja

Statistics

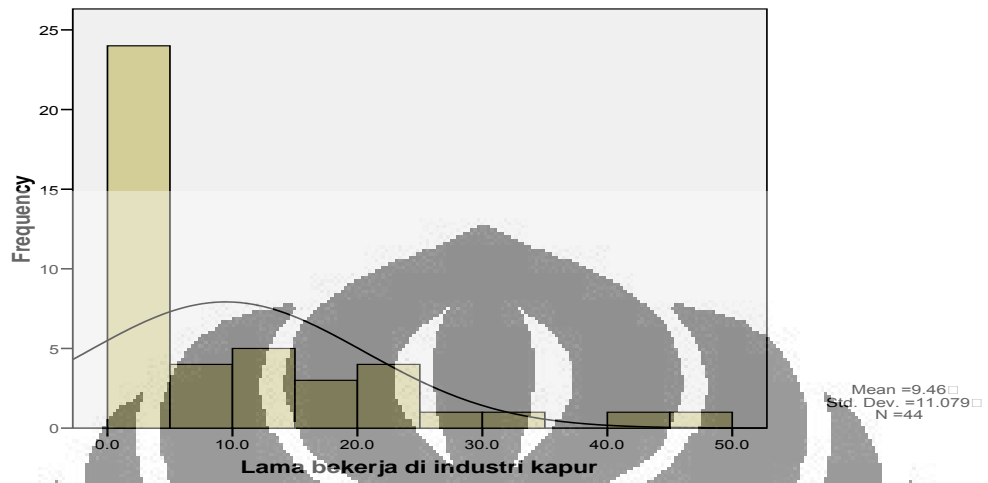
Lama bekerja di industri kapur

| | | |
|----------------|---------|---------|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |
| Mean | | 9.458 |
| Median | | 4.000 |
| Mode | | 3.0 |
| Std. Deviation | | 11.0794 |
| Minimum | | .7 |
| Maximum | | 49.0 |

Lama bekerja di industri kapur

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid .7 | 1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| 1.0 | 5 | 11.4 | 11.4 | 13.6 |
| 1.5 | 1 | 2.3 | 2.3 | 15.9 |
| 2.0 | 5 | 11.4 | 11.4 | 27.3 |
| 3.0 | 9 | 20.5 | 20.5 | 47.7 |
| 4.0 | 3 | 6.8 | 6.8 | 54.5 |
| 5.0 | 2 | 4.5 | 4.5 | 59.1 |
| 7.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 61.4 |
| 9.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 63.6 |
| 10.0 | 4 | 9.1 | 9.1 | 72.7 |
| 12.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 75.0 |
| 15.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 77.3 |
| 18.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 79.5 |
| 19.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 81.8 |
| 20.0 | 2 | 4.5 | 4.5 | 86.4 |
| 21.0 | 2 | 4.5 | 4.5 | 90.9 |
| 29.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 93.2 |
| 30.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 95.5 |
| 40.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 97.7 |
| 49.0 | 1 | 2.3 | 2.3 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Histogram



Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko)

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid >=4 | 23 | 52.3 | 52.3 | 52.3 |
| <4 | 21 | 47.7 | 47.7 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko)



7. Variabel Penggunaan APD

Statistics

Kebiasaan Menggunakan APD Responden

| | | |
|-------------|---------|------|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |
| Percentiles | 10 | .00 |
| | 20 | .00 |
| | 25 | .00 |
| | 30 | 1.00 |
| | 40 | 1.00 |
| | 50 | 1.00 |
| | 60 | 1.00 |
| | 70 | 1.00 |
| | 75 | 1.00 |
| | 80 | 1.00 |
| 90 | 1.00 | |

Kebiasaan Menggunakan APD Responden

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid Tidak | 12 | 27.3 | 27.3 | 27.3 |
| Ya | 32 | 72.7 | 72.7 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

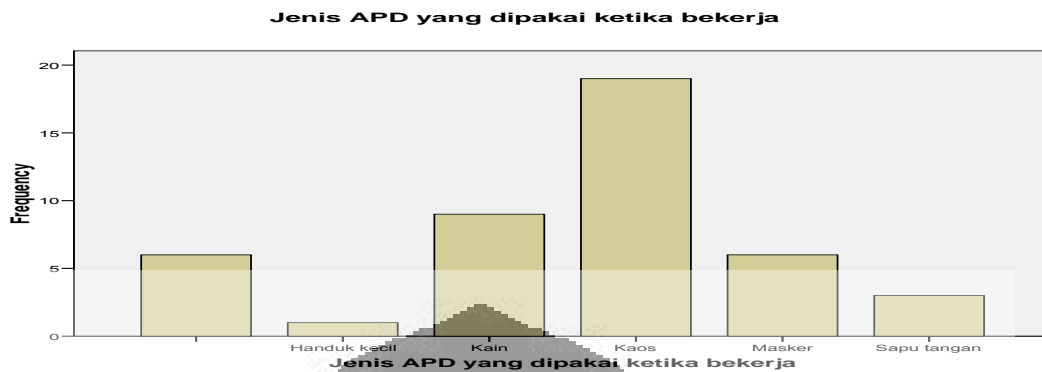
Kebiasaan Menggunakan APD Responden



Kebiasaan Menggunakan APD Responden

Jenis APD yang dipakai ketika bekerja

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|--------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | 6 | 13.6 | 13.6 | 13.6 |
| Handuk kecil | 1 | 2.3 | 2.3 | 15.9 |
| Kain | 9 | 20.5 | 20.5 | 36.4 |
| Kaos | 19 | 43.2 | 43.2 | 79.5 |
| Masker | 6 | 13.6 | 13.6 | 93.2 |
| Sapu tangan | 3 | 6.8 | 6.8 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |



8. Variable riwayat penyakit

Statistics

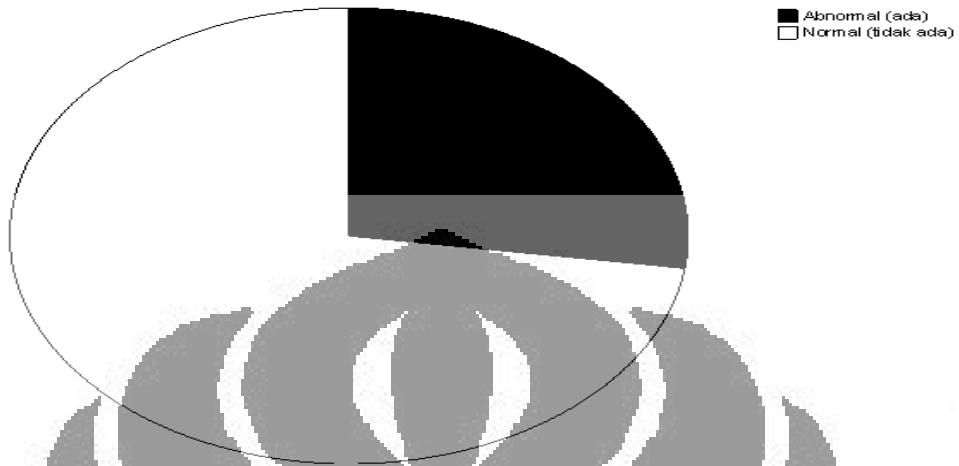
Riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang pernah diderita

| | | |
|---|---------|----|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |

Riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang pernah diderita

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid Abnormal (ada) | 12 | 27.3 | 27.3 | 27.3 |
| Normal (tidak ada) | 32 | 72.7 | 72.7 | 100.0 |
| Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang pernah diderita



9. Variabel Gangguan Fungsi Paru

Statistics

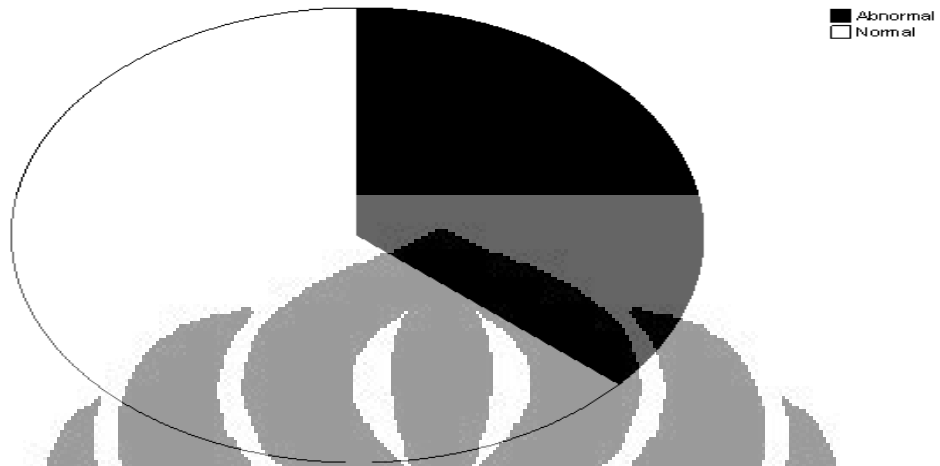
Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan)

| | | |
|---|---------|----|
| N | Valid | 44 |
| | Missing | 0 |

Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan)

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|-------|----------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Abnormal | 16 | 36.4 | 36.4 | 36.4 |
| | Normal | 28 | 63.6 | 63.6 | 100.0 |
| | Total | 44 | 100.0 | 100.0 | |

Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan)



Output Hubungan Hasil

1. Umur dan Gangguan Fungsi Paru

Case Processing Summary

| | Valid | | Cases Missing | | Total | |
|--|---|---------|---------------|---------|-------|---------|
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| | Kategori Rata-rata umur Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 |

Kategori Rata-rata umur Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|-----------------------------------|--------|---|---|-------------|--------------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Kategori Rata-rata umur Responden | >=38,5 | Count % within Kategori Rata-rata umur Responden | 9 42.9% | 12 57.1% | 21 100.0% |
| | <38,5 | Count % within Kategori Rata-rata umur Responden | 7 30.4% | 16 69.6% | 23 100.0% |
| Total | | Count % within Kategori Rata-rata umur Responden | 16 36.4% | 28 63.6% | 44 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pearson Chi-Square | .732 ^b | 1 | .392 | | |
| Continuity Correction ^a | .294 | 1 | .588 | | |
| Likelihood Ratio | .733 | 1 | .392 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .533 | .294 |
| Linear-by-Linear Association | .715 | 1 | .398 | | |
| N of Valid Cases | 44 | | | | |

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.64.

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Kategori Rata-rata umur Responden ($\geq 38,5$ / $< 38,5$) | 1.714 | .496 | 5.920 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Abnormal | 1.408 | .638 | 3.106 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Normal | .821 | .519 | 1.299 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

2. Kebiasaan Merokok dan Gangguan Fungsi Paru

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Kebiasaan Merokok Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 | 100.0% |

Kebiasaan Merokok Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|-----------------------------|---------------|---|---|-------------|--------------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Kebiasaan Merokok Responden | Ya Merokok | Count % within Kebiasaan Merokok Responden | 13 35.1% | 24 64.9% | 37 100.0% |
| | Tidak Merokok | Count % within Kebiasaan Merokok Responden | 3 42.9% | 4 57.1% | 7 100.0% |
| Total | | Count % within Kebiasaan Merokok Responden | 16 36.4% | 28 63.6% | 44 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pearson Chi-Square | .152 ^b | 1 | .697 | | |
| Continuity Correction ^a | .000 | 1 | 1.000 | | |
| Likelihood Ratio | .149 | 1 | .699 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .692 | .504 |
| Linear-by-Linear Association | .148 | 1 | .700 | | |
| N of Valid Cases | 44 | | | | |

^a. Computed only for a 2x2 table

^b. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.55.

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Kebiasaan Merokok Responden (Ya Merokok / Tidak Merokok) | .722 | .140 | 3.731 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Abnormal | .820 | .314 | 2.143 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Normal | 1.135 | .573 | 2.250 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

Logistic Regression

Case Processing Summary

| Unweighted Cases ^a | | N | Percent |
|-------------------------------|----------------------|----|---------|
| Selected Cases | Included in Analysis | 44 | 100.0 |
| | Missing Cases | 0 | .0 |
| | Total | 44 | 100.0 |
| Unselected Cases | | 0 | .0 |
| Total | | 44 | 100.0 |

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

| Original Value | Internal Value |
|----------------|----------------|
| Abnormal | 0 |
| Normal | 1 |

Categorical Variables Codings

| | | Frequency | Parameter coding | |
|---|----------------|-----------|------------------|-------|
| | | | (1) | (2) |
| Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | Bukan Perokok | 7 | 1.000 | .000 |
| | Perokok Ringan | 25 | .000 | 1.000 |
| | Perokok Sedang | 12 | .000 | .000 |

Classification Table^{a,b}

| | Observed | | Predicted | | Percentage Correct |
|--------------------|---|----------|---|--------|--------------------|
| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | |
| Step 0 | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | Abnormal | Abnormal | Normal | |
| | Abnormal | 0 | 16 | | .0 |
| | Normal | 0 | 28 | | 100.0 |
| Overall Percentage | | | | | 63.6 |

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

Variables in the Equation

| | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
|-----------------|------|------|-------|----|------|--------|
| Step 0 Constant | .560 | .313 | 3.189 | 1 | .074 | 1.750 |

Variables not in the Equation

| Step | Variables | Score | df | Sig. |
|--------------------|-------------|-------|----|------|
| 0 | SPerokok | 2.769 | 2 | .250 |
| | SPerokok(1) | .152 | 1 | .697 |
| | SPerokok(2) | 1.459 | 1 | .227 |
| Overall Statistics | | 2.769 | 2 | .250 |

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

| Step | Step | Chi-square | df | Sig. |
|------|-------|------------|----|------|
| 1 | Step | 3.012 | 2 | .222 |
| | Block | 3.012 | 2 | .222 |
| | Model | 3.012 | 2 | .222 |

Model Summary

| Step | -2 Log likelihood | Cox & Snell R Square | Nagelkerke R Square |
|------|---------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 54.671 ^a | .066 | .091 |

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table^a

| | | | Predicted | | Percentage Correct |
|--------------------|---|----------|-----------|--------|--------------------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Step 1 | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | Abnormal | 0 | 16 | .0 |
| | | Normal | 0 | 28 | 100.0 |
| Overall Percentage | | | | | 63.6 |

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

| | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) | 95.0% C.I. for EXP(B) | |
|--------|-------------|--------|-------|-------|------|--------|-----------------------|-------|
| | | | | | | | Lower | Upper |
| Step 1 | SPerokok | | 2.540 | 2 | .281 | | | |
| | SPerokok(1) | -1.322 | 1.088 | 1.476 | 1 | .224 | .267 | 2.249 |
| | SPerokok(2) | -1.368 | .873 | 2.456 | 1 | .117 | .255 | 1.409 |
| | Constant | 1.609 | .775 | 4.317 | 1 | .038 | 5.000 | |

a. Variable(s) entered on step 1: SPerokok.

status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|---|---------------|--|---|--------|--------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | Bukan Perokok | Count | 3 | 4 | 7 |
| | | % within Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | 42.9% | 57.1% | 100.0% |
| Perokok Ringan | | Count | 11 | 14 | 25 |
| | | % within Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | 44.0% | 56.0% | 100.0% |
| Perokok Sedang | | Count | 2 | 10 | 12 |
| | | % within Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | 16.7% | 83.3% | 100.0% |
| Total | | Count | 16 | 28 | 44 |
| | | % within Status perokok responden: bukan perokok, perokok ringan, perokok sedang | 36.4% | 63.6% | 100.0% |

3. Riwayat Penyakit dan Gangguan Fungsi Paru

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 | 100.0% |

Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|---|--------------------|--|-------------|--------------|
| | | Abnormal | Normal | |
| Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita | Abnormal (ada) | Count 7 % within Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita 58.3% | 5 41.7% | 12 100.0% |
| | Normal (tidak ada) | Count 9 % within Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita 28.1% | 23 71.9% | 32 100.0% |
| Total | | Count 16 % within Riwayat penyakit pada saluran pemapasan dan paru yang pernah diderita 36.4% | 28 63.6% | 44 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|--------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | 3.442 ^b | 1 | .064 | | |
| Continuity Correction ^a | -2.260 | 1 | .133 | | |
| Likelihood Ratio | 3.357 | 1 | .067 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .085 | .068 |
| Linear-by-Linear Association | 3.363 | 1 | .067 | | |
| N of Valid Cases | 44 | | | | |

a. Computed only for a 2x2 table

b. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.36.

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|---|-------|-------------------------|--------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Riwayat penyakit pada saluran pernapasan dan paru yang pernah diderita (Abnormal (ada) / Normal (tidak ada)) | 3.578 | .898 | 14.255 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Abnormal | 2.074 | .998 | 4.311 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Normal | .580 | .287 | 1.172 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

4. Lama Kerja dan Gangguan Fungsi Paru

Group Statistics

| | Fungsi Paru (Abnormal, ada) | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------------------------|-----------------------------|----|--------|----------------|-----------------|
| Lama bekerja di industri kapur | Abnormal | 16 | 12.875 | 15.2834 | 3.8209 |
| | Normal | 28 | 7.506 | 7.4066 | 1.3997 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|---------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Lama bekerja di industri kapur | Equal variances assumed | 13.023 | .001 | 1.573 | 42 | .123 | 5.3689 | 3.4142 | -1.5212 | 12.2591 |
| | Equal variances not assumed | | | 1.319 | 49.105 | .203 | 5.3689 | 4.0692 | -3.1448 | 13.8826 |

Crosstabs

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|--|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 | 100.0% |

Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|--|-----|--|---|-------------|--------------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) | >=4 | Count % within Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) | 8 34.8% | 15 65.2% | 23 100.0% |
| | <4 | Count % within Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) | 8 38.1% | 13 61.9% | 21 100.0% |
| Total | | Count % within Kategori Lama Kerja Responden: >=4 tahun (Berisiko), <4 tahun (Tidak berisiko) | 16 36.4% | 28 63.6% | 44 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .052 ^b | 1 | .820 | | |
| Continuity Correction ^a | .000 | 1 | 1.000 | | |
| Likelihood Ratio | .052 | 1 | .820 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | 1.000 | .533 |
| Linear-by-Linear Association | .051 | 1 | .822 | | |
| N of Valid Cases | 44 | | | | |

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.64.

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|--|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Kategori Lama Kerja Responden: ≥ 4 tahun (Berisiko), < 4 tahun (Tidak berisiko) ($\geq 4 / < 4$) | .867 | .253 | 2.964 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Abnormal | .913 | .418 | 1.994 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Normal | 1.054 | .672 | 1.651 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

5. Penggunaan APD dan Gangguan Fungsi Paru

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Kebiasaan Menggunakan APD Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 | 100.0% |

kebiasaan Menggunakan APD Responden * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|-------------------------------------|-------|---|--|-------------|--------------|
| | | | Abnormal | Normal | |
| Kebiasaan Menggunakan APD Responden | Tidak | Count % within Kebiasaan Menggunakan APD Responden | 3 25.0% | 9 75.0% | 12 100.0% |
| | Ya | Count % within Kebiasaan Menggunakan APD Responden | 13 40.6% | 19 59.4% | 32 100.0% |
| Total | | Count % within Kebiasaan Menggunakan APD Responden | 16 36.4% | 28 63.6% | 44 100.0% |

Risk Estimate

| | Value | 95% Confidence Interval | |
|--|-------|-------------------------|-------|
| | | Lower | Upper |
| Odds Ratio for Kebiasaan Menggunakan APD Responden (Tidak / Ya) For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Abnormal | .487 | .110 | 2.151 |
| For cohort Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) = Normal | .615 | .212 | 1.786 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | .921 ^b | 1 | .337 | | |
| Continuity Correction ^a | .369 | 1 | .543 | | |
| Likelihood Ratio | .957 | 1 | .328 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | .487 | .276 |
| Linear-by-Linear Association | .900 | 1 | .343 | | |
| N of Valid Cases | 44 | | | | |

a. Computed only for a 2x2 table

b. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.36.

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|---|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| Frekuensi pemakaian APD * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | 44 | 100.0% | 0 | .0% | 44 | 100.0% |

Frekuensi pemakaian APD * Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) Crosstabulation

| | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Total |
|-------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------|
| | | Abnormal | Normal | |
| Frekuensi pemakaian APD | Selalu (setiap hari) | Count 13 40.6% | Count 19 59.4% | Count 32 100.0% |
| | Kadang-kadang | Count 1 20.0% | Count 4 80.0% | Count 5 100.0% |
| | Tidak pernah | Count 2 28.6% | Count 5 71.4% | Count 7 100.0% |
| Total | | Count 16 36.4% | Count 28 63.6% | Count 44 100.0% |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 1.013 ^a | 2 | .602 |
| Likelihood Ratio | 1.073 | 2 | .585 |
| Linear-by-Linear Association | .621 | 1 | .431 |
| N of Valid Cases | 44 | | |

a. 4 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.82.

Logistic Regression

Case Processing Summary

| Unweighted Cases ^a | | N | Percent |
|-------------------------------|----------------------|----|---------|
| Selected Cases | Included in Analysis | 44 | 100.0 |
| | Missing Cases | 0 | .0 |
| | Total | 44 | 100.0 |
| Unselected Cases | | 0 | .0 |
| Total | | 44 | 100.0 |

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

| Original Value | Internal Value |
|----------------|----------------|
| Abnormal | 0 |
| Normal | 1 |

Categorical Variables Codings

| | | Frequency | Parameter coding | |
|-------------------------|----------------------|-----------|------------------|-------|
| | | | (1) | (2) |
| Frekuensi pemakaian APD | Selalu (setiap hari) | 33 | 1.000 | .000 |
| | Kadang-kadang | 4 | .000 | 1.000 |
| | Tidak pernah | 7 | .000 | .000 |

Classification Table^{a,b}

| Observed | | | Predicted | | |
|--------------------|--|----------|--|--------|-----------------------|
| | | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Percentage Correct |
| | Abnormal | Normal | Abnormal | Normal | |
| Step 0 | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | Abnormal | 0 | 16 | .0 |
| | | Normal | 0 | 28 | 100.0 |
| Overall Percentage | | | | | 63.6 |

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

Variables in the Equation

| | | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
|--------|----------|------|------|-------|----|------|--------|
| Step 0 | Constant | .560 | .313 | 3.189 | 1 | .074 | 1.750 |

Variables not in the Equation

| Step | Variables | | Score | df | Sig. |
|--------------------|-------------|--|-------|----|------|
| Step 0 | Frek_APD | | 2.993 | 2 | .224 |
| | Frek_APD(1) | | 2.095 | 1 | .148 |
| | Frek_APD(2) | | 2.514 | 1 | .113 |
| Overall Statistics | | | 2.993 | 2 | .224 |

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

| Step | | Chi-square | df | Sig. |
|--------|-------|------------|----|------|
| Step 1 | Step | 4.319 | 2 | .115 |
| | Block | 4.319 | 2 | .115 |
| | Model | 4.319 | 2 | .115 |

Model Summary

| Step | -2 Log likelihood | Cox & Snell R Square | Nagelkerke R Square |
|------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | 53.363 ^a | .094 | .128 |

a. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

Classification Table^a

| Observed | | Predicted | | | |
|--------------------|---|---|--------|-----------------------|-------|
| | | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | | Percentage Correct | |
| | | Abnormal | Normal | | |
| Step 1 | Fungsi Paru (Abnormal, ada gangguan dan normal, tidak ada gangguan) | Abnormal | 0 | 16 | .0 |
| | | Normal | 0 | 28 | 100.0 |
| Overall Percentage | | | | | 63.6 |

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

| | | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) | 95,0% C.I. for EXP(B) | |
|------|-------------|--------|-----------|-------|----|------|--------|-----------------------|-------|
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Step | Frek_APD | | | .453 | 2 | .797 | | | |
| 1 | Frek_APD(1) | -.611 | .908 | .453 | 1 | .501 | .543 | .092 | 3.217 |
| | Frek_APD(2) | 20.287 | 20096.485 | .000 | 1 | .999 | 6E+008 | .000 | . |
| | Constant | .916 | .837 | 1.199 | 1 | .273 | 2.500 | | |

a. Variable(s) entered on step 1: Frek_APD.

SURAT PERNYATAAN

No : _____

Jenis Kelamin : L/P

Nama : _____

Umur :

Alamat:

Dengan ini menyatakan:

1. Bersedia mengikuti penelitian yang dilakukan oleh sdr. Fitra Nursyahbani Luthfiah, mahasiswa program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat UI dengan penelitian yang berjudul "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang Kabupaten Bandung Barat",
2. Bersedia mengikuti semua tahapan (jadwal penelitian) dan prosedur yang telah diraneang oleh peneliti hingga selesai.
3. Sewaktu-waktu dapat menarik diri dari penelitian ini.

Bandung, 8 – 9 Juni 2011

Peneliti,

Yang Menyatakan,

(Fitra Nursyahbani L.)

(_____)



KUESIONER

Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi
Paru pada Pekerja Industri Kapur Desa Padalarang
Kabupaten Bandung Barat 2011

No :
Tanggal :
Waktu :
Nama :
Tempat :
Bagian :
Wawancara Selesai : Ya/ Tidak
Tes Spirometri Selesai : Ya/ Tidak
Pemeriksaan Fisik Selesai : Ya/Tidak

Umur :
Jenis Kelamin : Laki-laki/ Perempuan
Pendidikan terakhir :
1) Tidak sekolah 2) Tidak tamat SD/ sederajat
3) Tamat SD/ sederajat 4) Tidak tamat SMP/ sederajat
5) Tamat SMP/ sederajat 6) SMA/ sederajat

Riwayat Pekerjaan

A. Kebiasaan merokok di tempat kerja:

1. Apakah dalam 1 bulan terakhir ini, Anda Merokok?

a) Ya b) Tidak (Lanjut ke Pertanyaan 4)

2. Jika ya, sudah berapa lama Anda Merokok? _____
(tahun)

3. Berapa jumlah rokok yang dihisap setiap harinya?

- a. 1 batang c. 6 – 10 batang
b. 2 – 5 batang d. Lebih dari 10 batang
(sebutkan _____)

4. Sudah berapa lama Anda berhenti merokok? _____
(bulan/tahun)

B. Masa Kerja:

5. Sudah Berapa lama Anda bekerja di Industri kapur ini:
_____ (tahun)

6. a. Apakah sebelum bekerja di industri kapur, pernah bekerja
di tempat lain?

1) Ya 2) Tidak, Lanjut ke (7a)

b. Dimana Anda bekerja? _____

c. Berapa lama bekerja di tempat tersebut? _____

7. a. Apakah Anda bekerja di tempat lain, selain bekerja di
industri kapur?

1) Ya 2) Tidak

b. Dimana Anda bekerja? _____

c. Sudah berapa lama Anda bekerja di tempat
tersebut? _____

C. Penggunaan APD:

8. Apakah 2 minggu terakhir ini Anda memakai pelindung (hidung-mulut) sewaktu bekerja?
a) Tidak b) Ya
9. Jika ya, bagaimana pemakaian pelindung tersebut dalam 2 minggu terakhir ini?
a) Tidak pernah
b) Kadang-kadang
c) Selalu (setiap hari bekerja)
10. Jenis pelindung apakah yang digunakan?
a. Masker b. Sapu tangan c. Lain-lain,

5. Apakah Anda batuk disertai dengan dahak?

a. Ya b. Tidak

6. Apakah dahak tersebut muncul sebelum bekerja di industri kapur?

a. Ya b. Tidak

7. Apakah Anda mengeluarkan dahak dari dalam dada? a. Ya
b. Tidak

8. Apakah Anda biasanya mengeluarkan dahak pada waktu bangun tidur (pagi hari)?

a. Ya b. Tidak

9. Apakah Anda biasanya mengeluarkan dahak sepanjang hari (siang dan malam)?

a. Ya b. Tidak

10. Pernahkah Anda mengalami batuk dengan dahak meningkat yang berlangsung selama 3 minggu berturut-turut dalam setahun?

a. Ya b. Tidak

Riwayat Penyakit

A. Batuk dan Dahak

1. Apakah Anda sering batuk sebelum bekerja di industri kapur?
a. Ya b. Tidak
2. Apakah Anda saat ini sering batuk?
a. Ya b. Tidak (ke no.7)
3. Kapan biasanya Anda batuk?
a. Pagi b. Siang c. Malam d. Sepanjang hari
4. Sudah berapa lama mengalami batuk seperti itu? _____

B. Sesak Nafas

11. Apakah Anda pernah mengalami sesak nafas sebelum bekerja di industri kapur?

a. Ya b. Tidak

12. Apakah Anda biasanya menderita sesak nafas?

a. Ya b. Tidak (ke no.19)

13. Sudah berapa lama Anda menderita sesak nafas seperti itu? _____
14. Kapan biasanya Anda menderita sesak nafas?
a. Pagi b. Malam c. Sepanjang hari d. Lain-lain, _____
15. Apakah Anda pernah menderita TB paru?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.20)
16. Apakah Anda mengalami batuk-batuk selama 3 minggu berturut-turut?
a. Ya b. Tidak
17. Apakah setiap Anda batuk dan mengeluarkan darah disertai darah?
a. Ya b. Tidak
18. Apakah saat ini Anda masih menderita TB paru?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.20)
19. Sudah berapa lama Anda menderita TB paru? _____
20. Apakah Anda pernah menderita Asma?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.24)
21. Apakah saat ini Anda masih menderita Asma?
a. Ya b. Tidak
22. Apakah Anda pernah mengalami sesak nafas dengan bunyi “mengi”?
a. Ya b. Tidak
23. Sudah berapa lama Anda menderita Asma? _____
24. Apakah Anda pernah menderita alergi pernafasan (batuk/bersin pada kondisi tertentu)?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.26)
25. Sudah berapa lama Anda menderita alergi pernafasan? _____
26. Apakah Anda pernah mendengar tentang penyakit bronchitis?
a. Ya b. Tidak
27. Apakah Anda pernah menderita bronchitis (batuk terus-menerus lebih dari 2 bulan, dengan/tanpa dahak)?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.30)
28. Apakah saat ini Anda masih menderita bronchitis?
a. Ya b. Tidak (lanjut ke no.30)
29. Sudah berapa lamakah Anda menderita bronchitis? _____
30. Apakah Anda pernah menderita radang paru (pneumonia)?
a. Ya b. Tidak
31. Apakah Anda pernah menderita serangan panas+batuk+tanpa dahak?
a. Ya b. Tidak (selesai)
32. Sudah berapa lamakah Anda menderita penyakit pneumonia? _____

DEPARTEMEN TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI R.I.
**BALAI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
(BALAI K3 BANDUNG)**

Jl. Golf No. 34 Ujungberung, Bandung 40294 Jawa Barat
Telp./Fax. (022) 7800995 E-mail : hiperkes@bdg.centrin.net.id

Bandung, 13 Juni 2011

Kepada
Yth. Fitra Nursyahbani Luthfiah
Mahasiswa FKM UI
Peminatan Kesehatan Lingkungan
Di
Jakarta

SURAT PENGANTAR
Nomor : Tar 55/BK3B/VI/2011

| NO | URAIAN | BANYAKNYA | KETERANGAN |
|----|--|-----------------|---|
| 1. | Laporan Hasil Pemeriksaan Fungsional Paru (Spirometri) | 1 (satu) berkas | Disampaikan dengan hormat untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya |

A.n. Kepala
Kasubid Pelayan Teknis



[Signature]
Ir. Iyus Hidayat, MSi

NIP. 196202201992031006

LABORATORIUM PENGUJIAN
BALAI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA BANDUNG
KEMENTERIAN TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI R.I.
Jl. Golf No. 34 Teip/Fax. (022) 7800995 Ujungberung Bandung 40294

HASIL PEMERIKSAAN FUNGSI PARU DENGAN SPIROMETRI

Nama Perusahaan : PT. A
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Pamucatan Padalarang
Tanggal Pelaksanaan : 8 Juni 2014

| No. | Nama | L / P | L | Bagian/Jabatan | Usia (th) | TB (cm) | BB (kg) | VC | | FVC | | FEV ₁ | | Ket | | |
|-----|--------------|-------|------------|----------------|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|------------------|----------|------|----------|-----------------------|
| | | | | | | | | Meas (L) | Pred (L) | % PR (%) | Meas (L) | Pred (L) | % PR (%) | | Meas (L) | Pred (L) |
| 1 | Rusmana | L | Pembakaran | 43 | 158 | 50 | 2,82 | 3,13 | 90 | 2,59 | 3,13 | 83 | 2,27 | 2,53 | 90 | Normal |
| 2 | Engkos | L | Pembakaran | 39 | 161 | 50 | 2,94 | 3,30 | 89 | 2,97 | 3,30 | 81 | 2,57 | 2,71 | 95 | Normal |
| 3 | Agus Jumarna | L | Pembakaran | 36 | 169 | 52 | 3,27 | 3,74 | 87 | 3,38 | 3,74 | 90 | 2,98 | 3,10 | 96 | Normal |
| 4 | Saeful Anwar | L | Pembakaran | 21 | 169 | 51 | 3,27 | 3,98 | 82 | 3,30 | 3,98 | 83 | 2,97 | 3,49 | 85 | Normal |
| 5 | Suparman | L | Pembakaran | 53 | 157 | 50 | 2,25 | 2,87 | 78 | 2,24 | 2,87 | 78 | 1,75 | 2,19 | 80 | Penurunan fungsi paru |
| 6 | Widayat | L | Pembakaran | 50 | 162 | 52 | 2,77 | 3,21 | 86 | 2,81 | 3,21 | 88 | 2,42 | 2,51 | 96 | Normal |
| 7 | Abun | L | Pembakaran | 40 | 159 | 64 | 2,96 | 3,18 | 93 | 2,86 | 3,18 | 90 | 2,59 | 2,60 | 100 | Normal |
| 8 | Ambi | L | Pembakaran | 60 | 158 | 53 | 2,53 | 2,85 | 89 | 2,36 | 2,85 | 84 | 1,76 | 2,09 | 84 | Normal |
| 9 | Parulian | L | Pembakaran | 51 | 165 | 53 | 2,67 | 3,10 | 86 | 2,67 | 3,10 | 85 | 2,42 | 2,56 | 95 | Normal |
| 10 | Yayat | L | Pembakaran | 42 | 162 | 49 | 2,84 | 3,35 | 85 | 2,78 | 3,35 | 83 | 2,57 | 2,71 | 95 | Normal |
| 11 | Enos | L | Pembakaran | 37 | 161 | 56 | 2,96 | 3,33 | 89 | 2,70 | 3,33 | 81 | 2,66 | 2,76 | 96 | Normal |
| 12 | Acep | L | Pembakaran | 35 | 163 | 56 | 2,93 | 3,46 | 85 | 2,89 | 3,46 | 84 | 2,50 | 2,89 | 87 | Normal |
| 13 | Asep Muhtar | L | Pembakaran | 41 | 161 | 59 | 2,67 | 3,26 | 82 | 2,42 | 3,26 | 74 | 2,22 | 2,66 | 83 | Penurunan fungsi paru |
| 14 | Sukarna | L | Pembakaran | 53 | 158 | 50 | 2,33 | 2,97 | 78 | 2,33 | 2,97 | 78 | 2,18 | 2,27 | 96 | Penurunan fungsi paru |
| 15 | Iwan Gunawan | L | Pembakaran | 26 | 160 | 49 | 2,78 | 3,51 | 79 | 2,67 | 3,51 | 76 | 2,47 | 3,04 | 81 | Penurunan fungsi paru |
| 16 | Ohim | L | Pembakaran | 58 | 156 | 48 | 2,20 | 2,81 | 78 | 2,20 | 2,81 | 78 | 2,05 | 2,06 | 100 | Penurunan fungsi paru |
| 17 | lin Sholihin | L | Pembakaran | 29 | 169 | 56 | 3,57 | 3,85 | 93 | 3,41 | 3,85 | 89 | 3,12 | 3,28 | 95 | Normal |
| 18 | Juhara | L | Pembakaran | 28 | 159 | 52 | 2,87 | 3,38 | 85 | 2,68 | 3,38 | 79 | 2,65 | 2,91 | 91 | Penurunan fungsi paru |
| 19 | Andi | L | Pembakaran | 72 | 157 | 46 | 2,20 | 2,59 | 85 | 1,75 | 2,59 | 68 | 1,43 | 1,75 | 82 | Penurunan fungsi paru |
| 20 | Ohi | L | Pembakaran | 45 | 148 | 49 | 2,29 | 2,71 | 85 | 2,25 | 2,71 | 83 | 1,90 | 2,16 | 88 | Normal |
| 21 | Jaeni | L | Pembakaran | 36 | 164 | 52 | 2,56 | 3,54 | 72 | 2,25 | 3,54 | 64 | 2,17 | 2,94 | 74 | Penurunan fungsi paru |
| 22 | Opan | L | Pembakaran | 55 | 156 | 46 | 2,23 | 2,87 | 78 | 1,66 | 2,87 | 58 | 1,66 | 2,14 | 78 | Penurunan fungsi paru |

| No. | N a m a | L / P | Bagian/Jabatan | Usia (th) | TB (cm) | BB (kg) | V C | | F V C | | F E V ₁ | | Ket | |
|-----|----------------|-------|----------------|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|--------------------|----------|-----|-----------------------|
| | | | | | | | Meas (L) | Pred (L) | Meas (L) | % PR (%) | Meas (L) | Pred (L) | | % PR (%) |
| 23 | Budi | L | Pembakaran | 32 | 158 | 47 | 3.19 | 3.32 | 3.17 | 95 | 2.80 | 2.81 | 100 | Normal |
| 24 | Ade | L | Pembakaran | 53 | 163 | 51 | 2.58 | 3.45 | 2.71 | 79 | 2.25 | 2.67 | 84 | Penurunan fungsi paru |
| 25 | Rian | L | Pembakaran | 24 | 172 | 55 | 3.49 | 4.13 | 3.41 | 83 | 2.98 | 3.57 | 83 | Normal |
| 26 | Oo | L | Pembakaran | 24 | 166 | 60 | 3.49 | 3.84 | 3.12 | 81 | 2.92 | 3.33 | 88 | Normal |
| 27 | Uju | L | Pembakaran | 70 | 152 | 43 | 2.02 | 2.40 | 2.02 | 84 | 1.37 | 1.60 | 86 | Normal |
| 28 | Cucu Suhendi | L | Pembakaran | 37 | 164 | 49 | 2.31 | 3.33 | 2.36 | 71 | 1.68 | 2.76 | 61 | Penurunan fungsi paru |
| 29 | Cecep Dwi Juno | L | Pembakaran | 28 | 172 | 58 | 3.28 | 4.06 | 3.32 | 82 | 3.03 | 3.47 | 87 | Normal |
| 30 | Didi | L | Pembakaran | 31 | 165 | 68 | 3.25 | 3.62 | 3.35 | 93 | 3.00 | 3.07 | 98 | Normal |
| 31 | Odong | L | Pembakaran | 62 | 152 | 55 | 1.87 | 2.53 | 1.85 | 73 | 1.38 | 1.80 | 77 | Penurunan fungsi paru |
| 32 | Nanang | L | Pembakaran | 50 | 161 | 50 | 2.73 | 3.12 | 2.70 | 87 | 2.59 | 2.43 | 98 | Normal |

Kesimpulan:

Hasil pemeriksaan terhadap 32 (tiga puluh dua) orang tenaga kerja adalah 20 orang normal dan 12 orang mengalami penurunan fungsi paru.

Saran:

Untuk tempat kerja yang diperkirakan berdebu, sebaiknya tenaga kerja menggunakan masker. Sejang tempat kerja yang diperkirakan mengandung uap/gas yang mengganggu kesehatan paru-paru, sebaiknya tenaga kerja disiplin menggunakan respirator.

Bandung, 13 Juni 2011

Manajer Teknis



ATORIUM PENGUJIAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA BANDUNG
ENTERIAN TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI R.I.
Golf No. 34 Telp/Fax. (022) 7800995 Ujungberung Bandung 40294

HASIL PEMERIKSAAN FUNGSI PARU DENGAN SPIROMETRI

Nama Perusahaan : PT. B
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Pamucatan, Padalarang
Tanggal Pelaksanaan : 9 Juni 2011

| No. | Nama | L / P | L / Bagian/Jabatan | Usia (th) | TB (cm) | BB (kg) | V C | | | F V C | | | F E V ₁ | | | Ket |
|-----|------------------|-------|--------------------|-----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|----------|----------|-----------------------|
| | | | | | | | Meas (L) | Pred (L) | % PR (%) | Meas (L) | Pred (L) | % PR (%) | Meas (L) | Pred (L) | % PR (%) | |
| 1 | Ahmad | L | Penggilangan | 42 | 159 | 49 | 2.14 | 3.15 | 68 | 2.20 | 3.15 | 70 | 1.80 | 2.55 | 71 | Penurunan fungsi paru |
| 2 | Beben | L | Penggilangan | 32 | 150 | 54 | 2.86 | 3.32 | 86 | 2.75 | 3.32 | 83 | 2.67 | 2.81 | 95 | Normal |
| 3 | Ade | L | Penggilangan | 50 | 154 | 40 | 2.37 | 2.82 | 84 | 2.34 | 2.82 | 83 | 2.07 | 2.19 | 95 | Normal |
| 4 | Usep | L | Forkrip | 45 | 167 | 52 | 3.34 | 3.47 | 96 | 3.40 | 3.47 | 98 | 2.54 | 2.77 | 92 | Normal |
| 5 | Karmanah | P | Harian | 33 | 144 | 49 | 1.48 | 2.35 | 63 | 1.48 | 2.35 | 63 | 1.33 | 2.02 | 66 | Penurunan fungsi paru |
| 6 | Onda | L | Penggilangan | 40 | 160 | 52 | 2.78 | 3.28 | 85 | 2.70 | 3.28 | 82 | 2.30 | 2.68 | 86 | Normal |
| 7 | Nardi | L | Penggilangan | 33 | 166 | 55 | 3.63 | 3.69 | 98 | 3.24 | 3.69 | 88 | 3.00 | 3.10 | 97 | Normal |
| 8 | Dede | P | Harian | 31 | 153 | 51 | 1.75 | 2.54 | 69 | 1.89 | 2.54 | 74 | 1.72 | 2.24 | 77 | Penurunan fungsi paru |
| 9 | Ibnu Nur Hidayat | L | Mesin | 20 | 153 | 42 | 2.57 | 3.15 | 82 | 2.61 | 3.15 | 83 | 2.58 | 2.87 | 90 | Normal |
| 10 | Encep Komara | L | Penggilangan | 23 | 159 | 45 | 2.81 | 3.47 | 81 | 2.81 | 3.47 | 81 | 2.63 | 3.04 | 87 | Normal |
| 11 | Uju | L | Penggilangan | 35 | 157 | 50 | 2.40 | 3.17 | 76 | 2.40 | 3.17 | 76 | 2.14 | 2.65 | 81 | Penurunan fungsi paru |
| 12 | Ridwan | L | Harian | 20 | 172 | 55 | 3.48 | 4.12 | 84 | 3.48 | 4.12 | 84 | 3.02 | 3.66 | 83 | Normal |

kesimpulan:

Hasil pemeriksaan terhadap 12 (dua belas) orang tenaga kerja adalah 8 orang normal dan 4 orang mengalami penurunan fungsi paru

saran:

Untuk tempat kerja yang diperkirakan berdebu, sebaiknya tenaga kerja menggunakan masker. Sejang tempat kerja yang diperkirakan mengandung uap/gas yang mengganggu kesehatan paru-paru sebaiknya tenaga kerja disiplin menggunakan respirator.

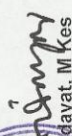

Bandung, 13 Juni 2011

 Iyus Hidayat, M Kes
 NIP. 19620220 199203 1 006


Foto-foto Penelitian

