



**PENGARUH PAJANAN DEBU ALUMINIUM TERHADAP
GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEKERJA DI CV
ALUMINIUM MANDIRI PALEMBANG**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : RINTO MANGITUA HUTAPEA
NIM : 10011181520017**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

**KESELAMATAN KESEHATAN KERJA DAN KESEHATAN
LINGKUNGAN**
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 1 Oktober 2019

Rinto Mangitua Hutapea

**PENGARUH PAJANAN DEBU ALUMINIUM TERHADAP GANGGUAN
FUNGSI PARU PADA PEKERJA DI CV ALUMINIUM MANDIRI
PALEMBANG**

xiv+ 76 halaman, 23 tabel, 3 gambar, 4 lampiran

ABSTRAK

Perkembangan industri terus meningkat setiap tahunnya. Debu metal salah satu hasil kontaminan dari kegiatan industri yang dapat menimbulkan efek toksikologi pada manusia. CV Alumunium Mandiri Palembang bergerak dalam industri pembuatan kuali dan priok yang menghasilkan kontaminan debu aluminium. Pekerja dengan jam kerja lebih dari delapan jam dan minimnya pertukaran udara dapat mempengaruhi fungsi paru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pajanan debu aluminium terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan rancangan *cross sectional*. Pada penelitian menggunakan metode simple random sampling di dapatkan 40 orang. Data penelitian diperoleh dari hasil kuisioner, wawancara, pengukuran kadar debu total dan pengukuran fungsi paru pada pekerja. Hasil menunjukkan adanya pengaruh pajanan debu aluminium terhadap gangguan fungsi paru ($p=0,029$), umur ($p=0,006$), kebiasaan merokok ($p= 0,044$), masa kerja ($p=0,000$), dan alat pelindung pernapasan ($p=0,037$). Sedangkan tidak terdapat pengaruh antara kebiasaan olahraga ($p=0,718$) dan riwayat penyakit paru ($p=0,087$) terhadap gangguan fungsi paru. Oleh karena itu disimpulkan bahwa gangguan fungsi paru dipengaruhi oleh umur, kebiasaan merokok, masa kerja dan penggunaan alat pelindung pernapasan. Saran pada penelitian ini adalah dengan membuat ventilasi untuk mengurangi kadar debu yang terdapat di lingkungan kerja.

Kata Kunci : Pajanan Debu Aluminium, Gangguan Fungsi Paru, Pembuatan Kuali

Kepustakaan : 48 (1976-2018)

**HEALTH SAFETY AND ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Skripsi, October 1st 2019**

Rinto Mangitua Hutapea

**The Effect of Aluminum Dust Exposure on Lung Function Disorders in
Workers at CV Aluminum Mandiri Palembang**

xvi+ 76 Pages, 23 Tables, 3 Image, 4 Appendix

Abstrak

The development of the industry continues to increase every year. Metal dust is one of the contaminants resulting from industrial activities that can cause toxicological effects on humans. CV Alumunium Mandiri Palembang is engaged in the manufacture of cauldrons and priok which produce aluminum dust contaminants. Workers who work more than 8 hours and lack of air exchange can affect lung function. This study aims to analyze the effect of aluminum dust exposure on lung function disorders in workers at CV Aluminum Mandiri Palembang. This research is a descriptive analytic study with cross sectional design. In a study using a simple random sampling method, we got 40 people. Research data obtained from the results of questionnaires, interviews, measurements of total dust levels and measurements of lung function in workers. The results showed the influence of aluminum dust exposure to impaired lung function ($p = 0.029$), age ($p = 0.006$), smoking habits ($p = 0.044$), smoking habits ($p = 0.044$), years of service ($p = 0.000$), and respiratory protective equipment ($p = 0.037$). While there was no difference between exercise habits ($p = 0.718$) and pulmonary disease ($p = 0.087$) against impaired pulmonary function. It is therefore denied that lung function problems by a lifetime, smoking habits, years of service and use of respiratory protective equipment. Suggestions in this study are to make dust levels needed for the work environment.

Keywords : Aluminum Dust Exposure, Impaired Lung Function, Crock making factory

Literature : 48 (1976-2018)

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, September 2019



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Pajanan Debu Aluminium Terhadap Gangguan Fungsi Paru pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang" telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 Oktober 2019 dan telah diperbaiki, diperiksa serta sesuai dengan Panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

Indralaya, Oktober 2019

Ketua :

1. Anita Camelia, S.KM., M.KKK
NIP. 198001182006042001

()

Penguji :

1. Mona Lestari, S.K.M., M.KKK
NIP. 199006042019032019
2. Desheila Andarini, S.KM., M.Sc
NIP. 198912202019032016
3. Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes
NIP. 197811212001122002

()
()
()



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Pajanan Debu Aluminium Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di CV Alumunium Mandiri Palembang " telah disetujui untuk diujikan pada tanggal 01 Oktober 2019.

Indralaya, 26 September 2019

Pembimbing :

1. Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes.

NIP. 197811212001122002



)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rinto Mangitua Hutapea
NIM : 10011181520017
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kijang, 06 November 1998
Tinggi/Berat badan : 176 cm, 68 kg
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Jl. Nusantara KM 23 Kp.Budi Mulya RT003/004
Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi
Kepulauan Riau
No HP : 081378302410
Email : rintomhutapea@gmail.com

INFORMASI PENDIDIKAN

Tahun	Sekolah/Institusi/Universitas	Jenjang
2004– 2009	SD N 003 Bintan Timur	SD
2009 – 2012	SMP N 1 Bintan	SMP
2012 – 2015	SMA Negeri 1 Bintan	SMA
2015-Sekarang	Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya	Prodi IKM (Keselamatan Kesehatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan)

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Pengaruh Pajanan Debu Aluminium Terhadap Gangguan Fungsi Paru pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang” ini dapat diselesaikan. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis tak lepas dari bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Iwan Stia Budi, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Novrikasari,S.KM.,M.Kes selaku pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, dorongan dan support dan semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Anita Camelia,S.KM.,M.KKK, selaku penguji pertama atas semua masukan dan sarannya.
4. Ibu Mona Lestari, S.KM., M.KKK selaku penguji kedua atas semua masukan dan sarannya.
5. Kedua orangtua saya, Bapak Jonner Hutapea dan Ibu Roslin Nababan yang selalu mensupport dan mendoakan saya yang memberikan dukungan material dan spiritualnya
6. Saudari saya kak Santi Nuryani Hutapea yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam kondisi apapun.
7. Sahabat saya Cathlin Limbong yang memberikan semangat, dukungan dan doa, Ary Naibaho dan Candra Manurung yang selalu menyemangati saya untuk menyelesaikan skripsi dari kampung halaman dan selalu ada disaat terendah.
8. Batak’s FKM 2015 yang telah mendukung dan menemani selama masa perkuliahan. Wasni Butar-butar dan Regina Siregar yang telah memberi dukungan selama perkuliahan

9. Tim sukses magang (Yuli,Meta) yang selalu di repotkan, terimakasih untuk dukungan, support dan doa yang di berikan. Terimakasih sudah sangat mendukung dan membersamai saya selama masa perkuliahan.
10. Keluarga kontrakkan sarjana (WT) Halif, Bayu, Hatta, Faiz, Purwa, Rey, Aji, Yudha yang telah memberikan petuah-petuah dan kata mutiara yang selalu ada setiap hari nya.
11. Teman sepembingan yang saling memberikan support dan saling menguatkan
12. Sahabat-sahabat dibalik layar yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan doa dan dukungan.
13. Semua teman-teman Departemen K3KL dan FKM Unsri 2015 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Demikian skripsi ini dibuat semoga bisa bermanfaat dan memberikan informasi bagi pembacanya. Demi kemajuan dan kebaikan bersama, pembaca dapat memberikan kritik atas kekeliruan yang ada dan saran yang bersifat membangun.

Indralaya, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	X
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Bagi Peneliti.....	6
1.4.2 Bagi Perusahaan.....	6
1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	6
1.5 Ruang Lingkup	6
1.5.1 Lingkup Lokasi.....	6
1.5.2 Lingkup Materi	6
1.5.3 Lingkup Waktu	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Debu	7
2.1.1 Karakteristik Debu.....	8
2.1.2 Debu Aluminium.....	8
2.2 Anatomi Saluran Sistem Pernapasan Manusia.....	10
2.2.1 Hidung (Cavum Nasialis)	10
2.2.2 Faring.....	10
2.2.3 Laring.....	10
2.2.4 Trachea	11
2.2.5 Bronkus.....	11
2.1.6 Paru – Paru.....	12
2.4 Gangguan Fungsi Paru	13
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Gangguan Fungsi Paru.....	15
2.5.1 Umur	15
2.5.2 Kebiasaan Merokok	15

2.5.3 Kebiasaan Olahraga	16
2.5.4 Masa Kerja.....	16
2.5.5 Riwayat Penyakit Paru.....	17
2.5.6 Alat Pelindung Pernapasan	18
2.6 Penelitian Terkait	19
2.7 Kerangka Teori.....	23
BAB III.....	24
KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS ...	24
3.1 Kerangka Konsep	24
3.2 Definisi Operasional.....	25
3.3 Hipotesis.....	28
BAB IV	29
METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1 Desain Penelitian.....	29
4.2 Populasi dan Sampel	29
4.2.1 Populasi Penelitian.....	29
4.2.2 Sampel Penelitian	29
4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	30
4.3 Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data	32
4.3.1 Jenis Data.....	32
1. Data Primer.....	32
2. Data Sekunder.....	33
4.3.2 Cara Pengumpulan Data	33
4.3.3 Alat Pengumpulan Data	34
4.5 Analisis dan Penyajian Data.....	36
4.5.1 Analisa Univariat	36
4.5.2 Analisa Bivariat	36
4.5.3 Penyajian Data	37
BAB V.....	38
Hasil Penelitian.....	38
5.1 Gambaran CV Alumunium Mandiri Palembang.....	38
5.1.1 Gambaran Umum CV Alumunium Mandiri	38

5.1.2 Proses Produksi di CV Alumunium Mandiri.....	39
5.2 Analisis Data	40
5.2.1 Analisis Univariat	40
5.2.1.1 Gangguan fungsi paru.....	40
5.2.1.2 Kadar Debu Alumunium.....	41
5.2.1.3 Umur	41
5.2.1.4 Kebiasaan Merokok	42
5.2.1.5 Kebiasaan Olahraga	42
5.2.1.6 Masa Kerja.....	42
5.2.1.7 Riwayat Penyakit	43
5.2.1.8 Alat Pelindung Pernapasan	43
5.2.2 Analisis Bivariat	44
5.2.2.1 Pengaruh kadar debu alumunium dengan gangguan fungsi paru	44
5.2.2.2 Pengaruh umur dengan gangguan fungsi paru.....	45
5.2.2.3 Pengaruh kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru	46
5.2.2.4 Pengaruh kebiasaan olahraga dengan gangguan fungsi paru	47
5.2.2.5 Pengaruh masa kerja dengan gangguan fungsi paru	48
5.2.2.6 Pengaruh riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru	49
5.2.2.7 Pengaruh alat pelindung pernapasan dengan gangguan fungsi paru	50
BAB VI.....	53
PEMBAHASAN	53
6.1 Pembahasan	53
6.1.1 Pengaruh Pajanan Debu Aluminium terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	54
6.1.2 Pengaruh Antara Umur terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	57
6.1.3 Pengaruh Antara Kebiasaan Merokok terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	58
6.1.4 Pengaruh Antara Kebiasaan Olahraga Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	60

6.1.5 Pengaruh Antara Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	62
6.1.6 Pengaruh Antara Riwayat Penyakit Paru Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja	64
6.1.7 Pengaruh Antara Penggunaan Alat Pelindung Pernapasan Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pekerja.....	65
BAB VII	68
KESIMPULAN DAN SARAN	68
7.1 Kesimpulan.....	68
7.2 Saran	69
a. Bagi pekerja	69
b. Bagi perusahaan	69
DAFTAR PUSTAKA	70
Lampiran	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Definisi Operasional	25
Table 4.1 Perhitungan Sampel	30
Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi gangguan fungsi paru di CV Alumunium Mandiri Palembang	40
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi gangguan fungsi paru kategori tidak normal di CV Alumunium Mandiri Palembang	41
Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Kadar Debu Alumunium di CV Alumunium Mandiri Palembang	41
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Umur di CV Alumunium Mandiri Palembang	41
Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok di CV Alumunium Mandiri Palembang	42
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Olahraga di CV Alumunium Mandiri Palembang	42
Tabel 5.7 Distribusi Frekuensi Masa Kerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	42
Tabel 5.8 Distribusi Frekuensi Riwayat Penyakit di CV Alumunium Mandiri Palembang	43
Tabel 5.9 Distribusi Frekuensi Alat Pelindung Diri di CV Alumunium Mandiri Palembang	43
Tabel 5.10 Pengaruh pajanan Debu dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang	44
Tabel 5.11 Pengaruh umur dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang	44
Tabel 5.12 Pengaruh kebiasaan merokok dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang.....	45
Tabel 5.13 Pengaruh kebiasaan olahraga dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang.....	45
Tabel 5.14 Pengaruh masa kerja dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang	46

Tabel 5.15 Pengaruh riwayat penyakit dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang.....	46
Tabel 5.16 Pengaruh alat pelindung diri dengan Gangguan Fungsi Paru pada karyawan di CV Alumunium Mandiri Palembang.....	47
Tabel 5.17 Pengaruh kebiasaan olahraga dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	48
Tabel 5.18 Pengaruh Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	48
Tabel 5.19 Pengaruh Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	49
Tabel 5.20 Pengaruh Riwayat Penyakit Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	50
Tabel 5.21 Pengaruh Riwayat Penyakit Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	50
Tabel 5.22 Pengaruh Alat Pelindung Pernapasan Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	51
Tabel 5.23 Pengaruh Alat Pelindung Pernapasan Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di CV Alumunium Mandiri Palembang	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Organ Sistem Respiirasi.....	13
Gambar 2.4 Diposisi dalam Sistem Pernapasan Menurut Ukuran Partikel.....	14
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	23
Gambar 3.1 Kerangka Konsep penelitian	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam sektor industri di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Dalam industri selalu menghasilkan kontaminan di udara berupa debu. Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (*Suspended Particulate Matter*) dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron (Pudjiastuti, 2002). Masih menurut Pudjiastuti (2002), debu dapat dikelompokan berdasarkan jenisnya, yaitu Debu organik, seperti debu kapas, debu daun-daunan dan sebagainya.

Debu mineral merupakan senyawa kompleks, seperti SiO₂, SiO₃, batubara, dan lain-lain. Debu metal merupakan debu yang mengandung unsur logam, seperti Al, Hg, Cd, Ar, dan lain-lain. Debu Aluminium merupakan pencemar dari industri pembuatan kuali. Debu alumunium memiliki dampak toksikologi terhadap manusia yaitu gangguan pencernaan, gangguan sistem saraf pusat, fibrosis paru dan gangguan pada ginjal. Hal ini dapat terjadi apabila banyaknya debu alumunium yang kontak dengan manusia, masuknya abu alumunium dapat terjadi melalui pernapasan, kulit, ataupun tertelan (Ridhowati, 2013). Ketika bernapas udara yang mengandung debu masuk ke dalam paru, debu yang masuk ke paru-paru dengan ukuran 5 μm – 10 μm masih bisa ditahan oleh jalan napas bagian atas, sedangkan yang berukuran 3 μm – 5 μm ditahan di bagian tengah jalan napas. Dan debu yang berukuran 1 μm – 3 μm langsung masuk di permukaan jaringan dalam paru (Anies, 2005)

Debu yang dihasilkan oleh kegiatan industri pembuatan kuali terdiri dari debu yang dihasilkan pada waktu peleburan bahan baku yakni pada proses pembakaran dan debu yang dihasilkan selama pengikiran/penghalusan kuali saat berada didalam pabrik. Debu alumunium yang dihasilkan oleh industri peleburan alumunium memiliki ukuran 0,1 μm – 0,25 μm (Sardjanto, 2018) yang artinya semakin kecil ukuran partikel akan berpengaruh pada efek yang akan dituimbulkan oleh tubuh. Nilai ambang batas debu alumunium yang boleh terhirup oleh tubuh selama 8 jam bekerja sesuai dengan Association Advancing

Occupational and Environmental Health (ACGIH) TLV yaitu 5 mg/m³ (serbuk/uap). Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja tentang nilai ambang batas faktor fisika dan kimia di tempat kerja NAB debu logam alumunium tidak boleh melebihi 5 mg/mm³

Menurut Direktorat Bina Kesehatan Kerja dan Olah Raga 2012, terpajan debu aluminium dalam jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang dapat di alami antaranya yaitu gangguan saluran pernapasan berupa batuk dan flu. Gangguan tersebut apabila terakumulasi dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan terjadinya fibrosis paru. *Fibrosis* paru dilaporkan juga terjadi pada pekerja yang terpapar aluminium oksida pada proses produksi penghalusan alundum (Jederlenic, 1990).

Gangguan fungsi paru tidak hanya terjadi di negara maju, melainkan juga terjadi di negara berkembang dan negara miskin. Menurut WHO tahun 2000 – 2012 gangguan fungsi paru merupakan penyakit paling mematikan nomor 3 selama satu dekade terakhir. Pada tahun 2012 sekitar 3,1 juta meninggal karena gangguan fungsi paru. Gangguan fungsi paru umumnya dapat dikelompokkan menjadi gangguan paru obstruktif dan gangguan paru restriktif. Gangguan paru obstruktif adalah terjadinya penyempitan diameter jalan napas sehingga menyebabkan udara lebih sulit untuk dikeluarkan (ekspirasi). Gangguan Paru Obstruktif akibat dari penyumbatan menetap pada saluran pernafasan yang disebabkan oleh emfisema atau bronchitis kronis. Penyakit ini bisa terjadi pada para pekerja di lingkungan yang tercemar oleh asap kimia atau debu dapat meningkatkan resiko terjadinya penyakit paru obstruktif (Junaidi, 2010). Sedangkan gangguan paru restriktif adalah terjadinya penurunan kemampuan untuk memasukkan udara ke dalam paru (inspirasi) dan penurunan dari volume normal paru (Guyton, 2007). Fibrosis paru restriktif yakni karena partikel yang berukuran kurang atau sama dengan 5 μ dapat mencapai alveoli, sedangkan pertikel yang berukuran 1 μ memiliki kapabilitas yang tinggi untuk terdeposit didalam alveoli. Debu alumunium memiliki ukuran memiliki ukuran 0,1 μm – 0,25 μm , hal ini sesuai dengan penelitian di Kalimantan pada pengrajin logam menunjukkan terdapat hubungan akibat pajanan CO, NO₂, dan debu aluminium

dengan terjadinya restriktif (Husaini, 2014). Penelitian lain menyebutkan fibrosis interstisial dan nodular yang ditemukan di paru berhubungan dengan inhalasi dan retensi debu aluminium (Ekawati, 2005). Adanya penyakit paru interstisial tersebut akan dapat menyebabkan gangguan faal paru berupa gangguan restriktif (Fisbach, 2003).

Hasil penelitian (Syamsurrijal, dkk 2009) masa kerja dan umur 5 mempengaruhi gangguan fungsi paru. Masa kerja > 20 tahun beresiko 2,3 kali untuk terjadinya *outcome* restriktif dan resiko sebesar 9,7 kali untuk terjadinya *outcome* obstruktif. Golongan umur 41 – 50 tahun beresiko restriktif dan obstruktif, golongan umur > 50 tahun beresiko obstruktif. Penelitian (Nugroho, 2012) di PT. KS yang memproduksi baja menunjukkan adanya hubungan antara penggunaan masker dan kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pekerja.

CV Alumunium Mandiri Cap Gajah merupakan industri yang bergerak pada bidang pembuatan kuali dan periok yang sudah mulai beroperasi sejak tahun 1990 yang bergerak dalam usaha rumahan dengan total pekerja sebanyak 40 orang. Bahan dasar yang digunakan pada industri ini adalah besi alumunium yang dilebur menjadi alumunium baru. Dari hasil kunjungan awal, pada bagian produksi terdapat tiga bagian yakni peleburan, pencetakan, dan pengikiran. Pada proses produksi semua bagian produksi dilakukan di satu ruangan yang sama. Kondisi bangunan tempat pembuatan kuali dan priok ini berada di satu bagunan yang beratap seng, terdapat dua pintu sebagai akses untuk keluar masuk ruangan, satu pintu berada di depan dan satunya lagi berada di samping kiri gedung. Tidak terdapat ventilasi di gedung hanya terdapat celah antara atap dan dinding gedung.

Bagian produksi yang terpapar debu paling banyak yaitu pada proses pengikiran dimana pada proses tersebut masih terdapat banyak debu yang terbentuk akibat proses pengikiran kuali dan priok. Debu Alumunium pada Proses pengikiran bukan hanya dirasakan pada pekerja bagian pengikiran saja tetapi juga dirasakan pada bagian pencetakan dan peleburan yang berada di dalam ruangan yang sama dan tidak terdapat sekat dari ketiga bagian produksi. Debu alumunium pada proses pengikiran akan berpindah kedalam paru pekerja dengan ventilasi yang tidak ada dan juga pertukaran yang minim membuat kondisi ruangan

semakin sesak dan pengap, terlebih lagi pekerja hanya menggunakan baju sebagai pelindung pernapasan tanpa ada masker atau pelindung pernapasan khusus yang sesuai untuk lingkungan kerja berdebu.

Pekerja mulai bekerja dari jam 7 pagi sampai jam 4 sore dengan waktu istirahat makan siang selama satu jam dari jam 12 siang. Berdasarkan hasil kunjungan awal yang dilakukan sebagian pekerja bahkan tidak menggunakan pelindung pernapasan karena merasa panas dan pengap. Hasil wawancara singkat yang dilakukan dengan beberapa pekerja mereka mengatakan bahwa saat bekerja mereka memang merasakan debu yang terhirup. Kondisi lingkungan kerja yang berdebu dengan minimnya pertukaran udara dan kebiasaan pekerja merokok didalam tempat kerja yang berdebu, kurangnya kesadaran akan penggunaan masker serta beberapa faktor risiko lainnya yang apabila kondisinya terus dibiarkan maka akan mempengaruhi penurunan kapasitas vital paru. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang “Pajanan kadar debu Aluminium terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja CV Alumunium Mandiri tahun 2019”.

1.2 Rumusan Masalah

CV Alumunium Mandiri Palembang bergerak dalam pembuatan kuali dan priok dimana pada bagian produksi terdapat tiga bagian yakni peleburan, pencetakan, dan pengikiran. Pada proses pengikiran menghasilkan debu aluminium yang paling banyak ini dikarenakan debu terbentuk langsung dari proses pengikiran . Debu alumunium akan berpindah kedalam paru pekerja dengan ventilasi yang tidak ada dan juga pertukaran udara yang minim membuat kondisi ruangan semakin sesak dan pengap, terlebih lagi pekerja hanya menggunakan baju sebagai pelindung pernapasan tanpa ada masker atau pelindung pernapasan khusus yang sesuai untuk lingkungan kerja berdebu. Kondisi lingkungan yang berdebu membuat pekerja batuk-batuk dan mengeluhkan sakit di dada, kondisi ini dapat dilihat dari hasil survei awal dimana pekerja sering batuk-batuk dan terkadang keluar untuk menghirup udara yang tidak terkontaminasi debu aluminium. Kesadaran pekerja yang kurang untuk memakai alat pelindung pernapasan yang cukup menjadi faktor pendorong untuk

terjadinya gangguan fungsi paru. Apabila kondisi ini dibiarkan debu akan mengendap dalam paru dan lama kelamaan akan mengakibatkan gangguan fungsi paru. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian apakah pengaruh pajanan debu aluminium terhadap gangguan fungsi paru di CV Alumunium Mandiri Palembang.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis Pengaruh Pajanan Debu Aluminium terhadap Gangguan Fungsi Paru pada pekerja di CV Aluminium mandiri 2019.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis distribusi frekuensi pajanan debu aluminium, gangguan fungsi paru pada pekerja CV Aluminium Mandiri Palembang.
2. Menganalisis distribusi frekuensi faktor individu (umur, masa kerja, riwayat penyakit paru, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan penggunaan alat pelindung pernapasan) pada pekerja CV Aluminium Mandiri Palembang.
3. Menganalisis pengaruh pajanan debu aluminium terhadap gangguan fungsi paru pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.
4. Menganalisis pengaruh umur terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.
5. Menganalisis pengaruh kebiasaan merokok terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.
6. Menganalisis pengaruh faktor kebiasaan olahraga terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.
7. Menganalisis pengaruh faktor masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang
8. Menganalisis pengaruh faktor riwayat penyakit terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.
9. Menganalisis pengaruh faktor penggunaan alat pelindung pernapasan terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di CV Aluminium Mandiri Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman dalam penelitian tentang Pajanan debu Aluminium terhadap gangguan fungsi paru serta dapat memberikan masukan usulan penerapan program kesehatan kerja di Perusahaan tersebut.

1.4.2 Bagi Perusahaan

1. Bagi Karyawan CV Alumunium dapat memberikan bahan masukan mengenai pengaruh pajanan debu aluminium terhadap gangguan fungsi paru.
2. Mendapatkan informasi mengenai data kesehatan kerja khususnya data gangguan fungsi paru yang dapat digunakan dalam pendekatan penyakit paru pada pekerja bagian produksi CV Alumunium Mandiri Palembang.

1.4.3 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Mendapatkan data penelitian dan diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan informasi tambahan bagi penelitian-penelitian terkait pada masa mendatang.

1.5 Ruang Lingkup

1.5.1 Lingkup Lokasi

Kegiatan penelitian ini dilakukan di area produksi CV Alumunium Mandiri Palembang.

1.5.2 Lingkup Materi

Penelitian ini dibatasi pada Bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat dengan kajian bidang K3 tentang Pajanan debu Aluminium terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja CV Alumunium Mandiri yang meliputi kebiasaan merokok, penggunaan APD, masa kerja, aktivitas tubuh, dan Kebiasaan Olahraga.

1.5.3 Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Associaton Advancing Occupational and Enviromental Health (ACGIH) TLVs for for chemicals exposure 2018
- Afiani, Ellita Ersa. 2016. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di Unit Boiler Industri Tekstil X Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 4, Nomor 3, Juli 2016 (ISSN: 2356-3346)*.
- Anderson, Price Silvia dan Lorreine McCarty Wilson. 2006. *Phatophysiology: Clinical Concepts of Diseases Processes*. Jakarta: EGC.
- Anggara, Purwa. 2007. *Anatomi Fisiologi Sistem Pernafasan. Wilson LR. Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (6 ed., Vol. 2). Jakarta: EGC.
- Anugrah, Yuma. 2013. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Penggilingan Divisi Batu Putih Di PT. Sinar Utama Karya*. Semarang: Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://lib.unnes.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 8 Juli 2019
- Arthur C., Guyton Dan Hall John E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: EGC.
- Arthur C., Guyton. 1994. *Fisiologi Kedokteran*. Alih Bahasa Ken Ariata Tengadi. Jakarta: EGC.
- Aulia, Hasna Habiba. 2017. *Perbedaan Nilai Kapasitas Vital (KV) Paru Pada Laki-Laki Antara Pekerja Pabrik Kayu Dan Pekerja Kantoran Di Sukoharjo*. Surakarta: Skripsi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Muhammadiyah Surakarta. Available in: <http://eprints.ums.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 8 Juli 2019
- Betiandriyan. 2012. Hubungan Faktor-Faktor Risiko Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Bagian Painting Di PT X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 679-689*.
- Ekawati, Ari Suwondo. 2005. Perbedaan Kapasitas Vital Paksa Paru Tenaga Kerja Pada Lokasi Pengecoran/Pencetakan Dan Lokasi Pengikiran/Pembubutan Di Industri Kerajinan Cor Aluminium “ED” Giwangan Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, Vol. 4 No. 2, Oktober 2005*.
- Ganong WF. 1983. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.

- Giam C.K dan The, K.C. 1993. *Ilmu Kedokteran Olahraga (Hartono Satmoko Terjemahan)*. Jakarta: Binarupa Aksara Buku Asli Diterbitkan Tahun 1992.
- Harahap, Lola Putri Yanisha. 2019. *Gambaran Kadar Debu Dan Fungsi Paru Pada Tenaga Kerja Bagian Gerinda di PT. Perintis Sarana Pancing Indonesia Tahun 2016*. Medan: Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Available in: <https://repository.usu.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 12 Juli 2019
- Hutama, Andika Puja. 2013. *Hubungan Antara Masa Kerja Dan Penggunaan Alat Pelindung Diri Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Unit Spinning I Bagian Ring Frame PT. Pisma Putra Tekstil Pekalongan*. Semarang: Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://lib.unnes.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 14 Juli 2019
- International Labour Organization. 2013. *The Prevention of Occupational Diseases*. Switzerland: International Labour Office.
- Isnaeni, Durotul. 2016. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pengrajin Tembaga Di Cepogo Kabupaten Boyolali (Studi Kasus pada Bagian Penggerinda Pengrajin Tembaga di Sentra Kerajinan Tembaga Cepogo Tahun 2016)*. Semarang: Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://lib.unnes.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 14 Juli 2019
- J. M. Rooyackers.2011. *A cross-sectional study of exposures, lung function and respiratory symptoms amongaluminium cast-house workers*. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 68, No. 12, pp. 876-882
- Kartikaningtyas, Eva. 2013. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru (Studi Kasus pada Karyawan Industri Genteng HST Sokka Desa Kuwayuhan Kecamatan Pejagoan Kabupaten Kebumen Tahun 2013)*. Semarang: Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://lib.unnes.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 14 Juli 2019
- K. H. Schaller. 2000. *Aluminium dust-induced lung disease in the pyro-powder producing industry: detection by high-resolution computed tomography*. Institute and Out-Patient Clinic for Occupational, Social and Environmental Medicine of the University of Erlangen-Nuremberg, Germany.
- Lestari, Mona. 2014. *Hubungan Pajanan Debu Batubara Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Bagian Coal Handling Dan Ash Handling PLTU X Tahun 2014*. Depok: Thesis Universitas Indonesia. Available in: <http://repository.ui.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 23 Agustus 2019

- Meita, Audia Candra. 2012. Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 1 Nomor 2, Tahun 2012.*
- Mengkidi, Dorce. 2016. Gangguan Fungsi Paru Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. Semarang: Tesis Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://eprints.undip.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 03 Agustus 2019
- Nugroho, Antonius S.S. 2012. *Hubungan Konsentrasi Parameter Debu Total dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja di PT. KS Tahun 2010.* Depok: Tesis Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Available in: <https://lib.ui.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 14 Juli 2019
- Ombuh, Richard Victor. 2017. Hubungan Paparan Debu Terhirup Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Bongkar Muat Di Pelabuhan Manado Sulawesi Utara Tahun 2017. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan, Volume 3, Nomor 2, Mei-Agustus 2017, ISSN (Print): 2443-1141, ISSN (Online): 2541-5301.*
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 684).
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018).
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI). 2013. Penyakit Paru Kerja. Available in: <https://www.klikparu.com/>. Diakses Pada Tanggal 8 September 2019.
- Pinugroho, Bintang Setyo dan Yuli Kusumawati. 2017. Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok Dengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Mebel Di Kec. Kalijambe Sragen. Surakarta. *Jurnal Kesehatan, ISSN 1979-7621, Vol. 10 Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Plunkett ER. *Handbook of Industrial Toxicology* New York: Chemical Publishing co.inc, 1976
- Rasyid, Ahmad Hasyim. 2013. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Di Industri Percetakan Mega Mall Ciputat.* Jakarta: Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Available in: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/>. Diakses Pada Tanggal . 3 Agustus 2019

- Rizki Agwis Huda Rahardjo. 2010. *Hubungan Antara Paparan Debu Padi Dengan Kapasitas Fungsi Paru Tenaga Kerja Di Penggilingan Padi Anggraini, Sragen, Jawa Tengah*. Surakarta: Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Available in: <https://eprints.uns.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 8 September 2019
- Sirait, Manna. 2010. *Hubungan Karakteristik Pekerja Dengan Faal Paru di Kilang Padi Kecamatan Porsea Tahun 2010*. Medan: Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Available in: <https://repository.usu.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal . 23 Agustus 2019
- Suyono, Joko. 2001. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta: EGC.
- Ulfah, Rokhmanita. 2017. *Kualitas Debu Pada Udara Ambien Dan Keluhan Kesehatan Masyarakat Di Kawasan Industri Peleburan Aluminium (Studi di Dusun Kedungsari Desa Kendalsari Kabupaten Jombang)*. Jember: Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Available in: <http://repository.unej.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal .23 Agustus 2019
- Utomo, Budi. 2005. *Faktor-Faktor Risiko Penurunan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Tambang Batu Kapur Pada Desa Darmakradenan Kecamatan Ajibaran Kabupaten Banyumas*. Semarang: Tesis Magister Epidemiologi Universitas Negeri Semarang. Available in: <https://eprints.undip.ac.id/>. Diakses Pada Tanggal. 16 September 2019
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- World Health Organization. 1986. *Early Detection of Occupational Disease*.