

**HUBUNGAN KADAR DEBU DENGAN FUNGSI PARU PADA PEKERJA
PROSES PRESS-PACKING DI USAHA PENAMPUNGAN BUTUT
KELURAHAN TANJUNG MULIA HILIR MEDAN
TAHUN 2013**

Dunia Terang Sihombing¹, Halinda Sari Lubis², Eka Lestari Mahyuni³

¹Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara
Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

^{2,3}Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia
email: virgo_havoline@yahoo.com

Abstract

The exposure of dust in a long time at work place will cause the heavy stress on organ of respiratory system. The purpose of this research is to know how the correlation of dust concentration with lung function on press-packing process of battered at Tanjung Mulia Hilir Medan 2013. This research is an analytic survey with cross sectional design, which sample are 19 people (total population). Data are analyze by using chi-square test and to know the correlation using multiple regression logistic test with Backward Stepwise method. The result of research showed that the dust concentration at four point measure at the work place still under the Threshold Limit Value ($< 3\text{mg}/\text{m}^3$) which are $0.014 \text{ mg}/\text{m}^3$, $0.007 \text{ mg}/\text{m}^3$, $0.080 \text{ mg}/\text{m}^3$ and $0.020 \text{ mg}/\text{m}^3$. In other hand the lung function shows that 4 workers (20.1%) have disorder and 15 workers (78.9%) are normal. The chi-square test found that the variable of age, periode of work, a history of lung disease showed has not a significant correlation with lung function. But, the smoking habit and using of PPE has a significant correlation with lung function. Multiple logistic regression analysis showed that the use of PPE has more significant correlation with lung function ($p = 0.038$) than smoking habit. From the result, the worker recommended have to wear personal protective equipment like mask and stop smoking habit to prevent lung function disorder.

Keywords : *Dust Concentration, Lung Function, Work Place*

Pendahuluan

Tempat kerja merupakan tempat dimana setiap orang mencari nafkah untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri maupun keluarga yang sebagian besar waktu pekerja dihabiskan di tempat kerja. Setiap tempat kerja selalu terdapat berbagai potensi bahaya yang dapat memengaruhi kesehatan pekerja atau dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat kerja. Tempat kerja yang sehat akan mendukung pekerja untuk dapat bekerja secara optimal yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas. Sebaliknya tempat kerja yang tidak sehat dapat menurunkan derajat kesehatan pekerja dan akhirnya menurunkan produktivitas.

Untuk menciptakan tempat kerja yang sehat maka semua potensi bahaya di tempat kerja harus dikendalikan sehingga memenuhi batas standard aman, memberikan kontribusi bagi terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat serta proses produksi menjadi lancar serta dapat menekan risiko kerugian dan meningkatkan produktivitas pekerja (Kepmenakertrans RI No.372 tahun 2009 tentang Petunjuk Pelaksanaan Bulan K3 Nasional).

Salah satunya potensi bahaya di tempat kerja ialah faktor kimia. Debu merupakan faktor kimia yang paling sering terdapat dan berbahaya di tempat kerja. Menurut

Suma'mur (2009), debu adalah zat kimia padat, yang disebabkan oleh kekuatan-kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan, dan lain-lain dari benda, baik organik maupun anorganik.

Menurut WHO (1996) ukuran debu partikel yang dapat membahayakan berkisar 0,1-5 atau 10 mikron, sedangkan Depkes mengisyaratkan bahwa ukuran debu yang membahayakan berada pada rentang 0,1-10 mikron (Pudjiastuti, 2003). Berdasarkan Permenakertrans RI No.13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja, bahwa kadar debu maksimal di tempat kerja ialah 3 mg/m^3 .

Paru-paru adalah organ pada sistem pernapasan (*respirasi*) yang berfungsi menukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah yang disebut dengan "pernapasan eksternal" atau bernafas. (Raharjo, 1994). Fungsi paru dapat menjadi tidak maksimal oleh karena faktor dari luar tubuh (*ekstrinsik*) yang meliputi kandungan komponen fisik udara, komponen kimiawi dan faktor dari dalam tubuh penderita itu sendiri (*intrinsik*) (Epler, 2000).

Menurut Harrianto (2010), bahwa seorang pekerja yang bekerja 8 jam kerja sehari akan menginhulasi kira-kira 10 m^3 udara pernafasan, atau kira-kira sama dengan yang dibutuhkan oleh orang dalam keadaan istirahat per hari. Jika udara mengandung kira-kira 10 mg partikel debu kerja/ m^3 (konsentrasi rata-rata partikel debu kerja yang mempunyai diameter 1-10 μm pada kebanyakan negara industri) maka pekerja tersebut akan menginhulasi 100 mg partikel debu kerja/hari kerja, atau kira-kira 20 g partikel debu kerja/tahun, yang berarti kira-kira menginhulasi satu sendok makan. Oleh sebab itu, dapat dimengerti bahwa kontak yang lama dengan lingkungan yang mengandung partikel debu kerja, akan mengakibatkan stress yang berat pada organ saluran pernafasan, sehingga mudah menimbulkan berbagai jenis penyakit paru dan penyakit saluran pernafasan lainnya.

seperti restriktif, obstruktif atau kombinasinya. Penyakit paru akibat kerja sangat ditentukan oleh organ tempat deposit partikel, lama dan dosis pajanan, kerentanan sel paru akibat efek toksik partikel tersebut, dan efek khusus interaksi antara partikel toksik dengan mekanisme pertahanan paru individu (Harrianto, 2010).

International Labour Organization (ILO) tahun 1991 melaporkan tentang penyakit akibat kerja yang memperkirakan insiden rata-rata dari penyakit akibat kerja adalah sekitar satu kasus per 1000 pekerja setiap tahun. Diantara semua penyakit kerja, terdapat 10-30% adalah penyakit paru. Di Inggris pada tahun 1996 ditemukan 330 kasus baru penyakit paru yang berhubungan dengan pekerjaan. Di New York ditemukan 3% kematian akibat penyakit paru kronik. Di Indonesia sendiri angka sakit mencapai 70 % dari pekerja yang terpapar debu tinggi. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius yaitu terjadinya fungsi paru, dengan gejala utama yaitu sesak nafas (Aditama, 2002).

Sektor informal memiliki peran yang besar di negara-negara sedang berkembang termasuk Indonesia. Sektor informal adalah sektor yang tidak terorganisasi, tidak teratur, dan kebanyakan legal tetapi tidak terdaftar. Di negara sedang berkembang terdapat sekitar 30-70 % populasi tenaga kerja di perkotaan bekerja di sektor informal (Widodo, 2006). Data Badan Pusat Statistik (BPS) Sumut mencatat bahwa pekerja yang bekerja pada industri sektor informal sebesar 3,87 juta orang atau 63,82 persen.

Usaha "butut" yang menjadi lokasi penelitian merupakan industri sektor informal yang menampung barang-barang bekas, seperti : seng, kaleng, drum minyak (semua bahan-bahan dari kaleng), kawat, kardus, buku, majalah, dan kertas dari para pengumpul/"toke butut". Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) "butut" ialah barang-barang yang sudah rusak/barang-barang rongsokan yang tidak dapat lagi digunakan sesuai dengan fungsinya.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan di lokasi penelitian bahwa usaha penampungan “butut” yang berlokasi di Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan ini memiliki beberapa proses kerja meliputi : proses penimbangan digital barang yang masuk, proses *press-packing*, proses penyortiran kertas, proses pemugaran/perawatan mesin dan alat-alat mekanik lain, proses penyimpanan. Kondisi lingkungan kerja banyak terlihat partikel-patrikel debu yang beterbangan dan barang-barang rusak/”butut” yang menumpuk. Partikel debu tersebut bersumber dari proses yang ada di lingkungan kerja yaitu dari bongkar muat, penyortiran, *press-packing*, dan penimbangan. Debu tidak hanya dihasilkan dari proses kerja tersebut, namun juga dari lingkungan kerja yang semi terbuka yang memungkinkan debu dari luar masuk ke tempat kerja, ditambah lagi dengan lantai tempat kerja yang masih tanah.

Proses *press-packing* merupakan kegiatan pengepressan/pengempaan barang-barang yang sudah rusak/”butut” dengan menggunakan mesin press yang kemudian dilakukan pengepakan dari hasil pengepressan tersebut. Sebagian besar debu yang dihasilkan di tempat kerja merupakan hasil dari aktivitas pengempaan/*press* barang-barang rusak/butut /butut adalah debu besi dan aluminium yang sudah korosif (berkarat) yang berasal dari pressan barang-barang berupa kaleng-kaleng (semua barang-barang dari kaleng), seng, kawat, drum minyak dan juga debu hasil pressan kertas, buku dan kardus yang telah berdebu.

Pekerja yang bekerja di bagian proses *press-packing* lebih kurang telah bekerja 5-10 tahun dengan 8 jam kerja rata-rata per harinya dengan masuk pukul 08.00 dan selesai kerja pukul 17.00 wib (istirahat pukul 12.00-13.00 Wib). Didalam melakukan pekerjaannya pekerja kurang memiliki kesadaran pekerja untuk patuh memakai alat pelindung diri (masker) selama bekerja, dimana sebagian besar pekerja tidak memakai alat pelindung diri (masker) dengan alasan pekerja merasa tidak nyaman bekerja, dan mereka merasa jenuh/bosan memakai alat pelindung diri (masker).

Dari hasil wawancara singkat peneliti bahwa beberapa pekerja proses *press-packing* mengalami berbagai keluhan kesehatan selama bekerja, meliputi : sesak nafas, batuk-batuk, dan sering bersin-bersin. Dari uraian-uraian diatas mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “ Hubungan Kadar Debu dengan Fungsi Paru Pada Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan “Butut” Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013.”

Perumusan masalah

Bagaimana hubungan antara kadar debu dengan fungsi paru pada pekerja proses *press-packing* di usaha penampungan “butut” Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013.

Tujuan penelitian

Untuk mengetahui bagaimana hubungan kadar debu dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing* di usaha penampungan “butut” Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013.

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Untuk menjelaskan kadar debu di lingkungan kerja pada proses *press-packing* apakah melebihi Nilai Ambang Batas (kadar debu $> 3\text{mg}/\text{m}^3$) atau tidak (kadar debu $< 3\text{mg}/\text{m}^3$) berdasarkan ketentuan Permenakertrans RI No.13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia dan Fisika di Tempat Kerja.
2. Untuk menjelaskan keadaan fungsi paru pekerja akibat paparan debu selama bekerja di proses *press-packing*.
3. Untuk menjelaskan hubungan antara usia dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing*.
4. Untuk menjelaskan hubungan antara masa kerja dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing*.
5. Untuk menjelaskan hubungan antara pemakaian alat pelindung diri (masker) dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing*.
6. Untuk menjelaskan hubungan antara merokok dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing*.

7. Untuk menjelaskan hubungan antara riwayat penyakit paru dengan fungsi paru pekerja proses *press-packing*.

Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan menambah pengetahuan kepada pekerja khususnya pekerja proses *press-packing* akan bahaya debu bagi kesehatan.
2. Memberikan informasi/masukan bagi pengusaha tentang bahaya paparan debu terhadap kesehatan pekerja, khususnya pekerja proses *press-packing*.
3. Menambah wawasan peneliti dalam aplikasi bidang keilmuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
4. Sebagai bahan informasi yang dapat dijadikan referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian lebih lanjut.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian survei analitik, dengan menggunakan desain *cross sectional*, dimana variabel bebas dan variabel terikat yang terjadi pada obyek penelitian diukur dan dikumpulkan pada waktu yang bersamaan (Notoatmodjo, 2010). Penelitian ini dilaksanakan di Usaha Penampungan “Butut” Jalan KL. Yosudarso Km. 7,9 Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Kecamatan Medan Labuhan pada bulan Juli - Oktober 2013. populasi dalam penelitian ini menjadi 19 orang. Besarnya sampel dalam penelitian ini adalah seluruh populasi (*total sampling*).

Data primer diperoleh dengan cara Pengukuran kadar debu lingkungan kerja proses *press-packing* dengan menggunakan *Low Volume Dust Sampler* (LVDS), pengukuran fungsi paru pekerja diukur dengan menggunakan *Spirometer* BTL 08 Spiro Pro dan wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner tentang identitas pekerja meliputi : umur, kebiasaan merokok, masa kerja, pemakaian APD (masker), riwayat penyakit paru, sedangkan data sekunder diperoleh peneliti bersumber dari data yang dimiliki oleh pengusaha penampungan “butut”.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Kadar Debu di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

No	Titik Pengukuran	Lama pengujian (menit)	Hasil pengukuran (mg/m^3)	Ket
1	Depan mesin <i>press</i> X dan XI	30	0,014	<NAB
2	Depan mesin <i>press</i> II dan III	30	0,007	<NAB
3	Belakang mesin <i>press</i> V	30	0,080	<NAB
4	Depan mesin <i>press</i> XV	30	0,020	<NAB

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa titik pengukuran yang memiliki kadar debu yang paling tinggi pada bagian belakang mesin *press* V dengan konsentrasi $0,080 \text{ mg}/\text{m}^3$. Hasil pengukuran ini masih dibawah Nilai Ambang Batas ($> 3 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Fungsi Paru Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Fungsi Paru	f	%
Normal	15	78,9
Tidak normal :	4	20,1
* Restriktif ringan	(1)	(5,27)
* Obstruktif ringan	(1)	(5,27)
* Obstruktif sedang	(1)	(5,27)
* Campuran (<i>Mixed</i>)	(1)	(5,27)
Total	19	100

* = Klasifikasi gangguan fungsi paru (angka didalam kurung tidak dikutkan dalam penjumlahan).

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas pekerja (78,9%) tidak mengalami gangguan fungsi paru (normal).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pekerja Proses *Press-Packing* Berdasarkan Faktor Pekerja Di Usaha Penampungan Butut Kelurahan Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

No	Faktor Pekerja	Jumlah	
		f	%
1	Umur		
	≤ 7 tahun	9	47,4
	> 7 tahun	10	52,6
	Total	19	100
2	Kebiasaan Merokok		
	Ya	8	42,1
	Tidak	11	57,9
	Total	19	100
3	Masa Kerja		
	≤ 31 tahun	7	36,8
	> 31 tahun	12	63,2
	Total	19	100
4	Pemakaian APD		
	Ya	8	42,1
	Tidak	11	57,9
	Total	19	100
5	Riwayat Penyakit Paru		
	Ya	8	42,1
	Tidak	11	57,9
	Total	19	100

Tabel diatas menunjukkan bahwa 10 orang (52,6%) pekerja proses *press-packing* di usaha penampungan butut berusia lebih dari 31 tahun, 11 orang (57,9%) memiliki kebiasaan merokok, 12 orang (63,2%) memiliki masa kerja lebih dari 7 tahun, dan 11 orang (57,9%) tidak memakai APD (masker) serta 11 orang (57,9%) tidak memakai memiliki riwayat penyakit paru.

Tabel 4. Hubungan Umur dengan Fungsi Paru Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Umur	Fungsi Paru						p value
	Normal		Tidak normal		Total		
	f	%	f	%	f	%	
≤ 31 tahun	7	77,8	2	22,2	9	100	1,000
> 31 tahun	8	80	2	20	10	100	
Total	15	78,9	4	21,1	19	100	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru dengan p value = 1,000 (p > 0,05).

Tabel 5. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Fungsi Paru Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Kebiasaan Merokok	Fungsi Paru						p value
	Normal		Tidak normal		Total		
	f	%	f	%	f	%	
Ya	5	62,5	3	37,5	8	100	0,033
Tidak	10	90,9	1	9,1	11	100	
Total	15	78,9	4	21,1	19	100	

Berdasarkan tabel 9, menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru dengan analisis statistik uji *chi square* diperoleh p value = 0,033 (p < 0,05).

Tabel 6. Hubungan Masa Kerja dengan Fungsi Paru Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Masa Kerja	Fungsi Paru						p value
	Normal		Tidak normal		Total		
	f	%	f	%	f	%	
≤ 7 tahun	6	85,7	1	14,3	7	100	1,000
> 7 tahun	9	75	3	25	12	100	
Total	15	78,9	4	21,1	19	100	

Berdasarkan tabel 10 diatas menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru dengan analisis statistik uji *chi square* diperoleh p value = 1,000 (p > 0,05).

Tabel 7. Hubungan Pemakaian APD dengan Fungsi Paru Pekerja Proses *Press-Packing* di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Pemakaian APD	Fungsi Paru						p value
	Normal		Tidak normal		Total		
	f	%	f	%	f	%	
Ya	6	85,7	1	14,3	7	100	0,018
Tidak	9	75	3	25	12	100	
Total	15	78,9	4	21,1	19	100	

Berdasarkan tabel 11 diatas menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara pemakaian APD dengan fungsi paru dengan analisis statistik uji *chi square* diperoleh p value = 0,03 (p < 0,05).

Tabel 8. Hubungan Riwayat Penyakit Paru dengan Fungsi Paru Pekerja Proses Press-Packing di Usaha Penampungan Butut Kel. Tanjung Mulia Hilir Medan tahun 2013

Riwayat Penyakit Paru	Fungsi Paru						p value
	Normal		Tidak normal		Total		
	f	%	f	%	f	%	
Ya	7	87,5	1	12,5	8	100	0,603
Tidak	8	72,7	3	27,3	11	100	
Total	15	78,9	4	21,1	19	100	

Berdasarkan tabel 12 diatas menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit paru dengan fungsi paru dengan analisis statistik uji *chi square* diperoleh $p\text{ value} = 0,603$ ($p > 0,05$).

Tabel 9. Hasil Analisis Regresi Logistik Berganda (Metode Backward Stepwise)

Variabel Independen	Coeff	p value
Pemakaian APD	1,621	0,038
Kebiasaan Merokok	0,749	0,655

Variabel dependen : Fungsi Paru

Berdasarkan tabel 4.16 diatas menunjukkan ada hubungan yang bermakna/signifikan antara pemakaian APD (masker) dengan fungsi paru dengan $p\text{ value} = 0,038$ ($p < 0,05$).

Hubungan kadar debu dengan fungsi paru tidak dapat dianalisis bivariat dengan menggunakan uji *chi-square* karena hasil pengukuran kadar debu di tempat penelitian ternyata masih dibawah Nilai Ambang Batas ($< 3\text{ mg/m}^3$). Oleh karena kadar debu tak dapat dikategorikan maka hubungan kadar debu dengan fungsi paru tidak dapat di uji secara statistik dengan menggunakan uji *chi-square* karena syarat menggunakan uji *chi-square* data variabel independen dan variabel dependen harus bersifat kategori (Murti, 1997). Meskipun kadar debu di usaha penampungan butut dibawah Nilai Ambang Batas, bukan berarti kondisi lingkungan kerja mutlak aman bagi pekerja, karena hasil pemeriksaan fungsi paru menunjukkan adanya pekerja yang mengalami gangguan fungsi paru restriktif akibat menginhalasi debu anorganik.

Hasil uji *chi square* tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru, dengan nilai $p = 1,000$ ($p > 0,05$). Hal ini selaras dengan penelitian Khumaidah (2009) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan fungsi paru dengan nilai $p = 0,355$ ($p > 0,05$). Pada individu normal terjadi perubahan nilai fungsi paru secara fisiologis sesuai dengan perkembangan umur dan pertumbuhan parunya. Mulai pada fase anak sampai umur kira-kira 22-24 tahun terjadi pertumbuhan paru, sehingga pada waktu nilai fungsi paru semakin besar dan bersamaan dengan penambahan umur membuat nilai fungsi paru mencapai maksimal pada umur 22-24 tahun. Beberapa waktu nilai fungsi paru menetap kemudian menurun secara perlahan-lahan dan pada umur 30 tahun biasanya sudah mulai terjadi penurunan, setelah itu nilai fungsi paru (KVP = Kapasitas Vital Paksa dan VEP_1 = Volume ekspirasi paksa satu detik pertama) mengalami penurunan rata-rata sekitar 20 ml tiap pertambahan satu tahun umur individu (Rahmatullah, 2009).

Hasil uji *chi square* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan fungsi paru, dengan nilai $p = 0,033$ ($p < 0,05$). Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yanri (1996) dalam Sardjanto (2010), yang mendapatkan adanya hubungan yang kuat antara merokok dengan kejadian penyakit paru pada para pekerja. Merokok lebih merendahkan kapasitas vital paru dibandingkan beberapa bahaya kesehatan akibat kerja. Pengaruh asap rokok dapat lebih besar dari pada pengaruh debu hanya sekitar sepertiga dari pengaruh buruk rokok (Depkes RI, 2003). Menurut Dhaise dan Rabi (1997) dalam Mengkidi (2006) bahwa tenaga kerja yang perokok dan berada di lingkungan yang berdebu cenderung mengalami gangguan saluran pernapasan dibanding dengan tenaga kerja yang berada pada lingkungan yang sama tetapi tidak

merokok. Kebiasaan merokok dapat menyebabkan gangguan fungsi paru obstruktif yang umumnya ditandai dengan penurunan *Forced Expiration Volume in 1 secon* (FEV_1), hal ini selaras dengan pendapat Rahmatullah (2009) yang menyatakan bahwa besarnya penurunan fungsi paru (FEV_1) berhubungan langsung dengan kebiasaan merokok (konsumsi rokok). Pada orang dengan fungsi paru normal dan tidak merokok mengalami penurunan FEV_1 20 ml pertahun, sedangkan pada orang yang merokok (perokok) akan mengalami penurunan FEV_1 lebih dari 50 ml pertahunnya.

Hasil uji *chi square* menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara masa bekerja dengan fungsi paru. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 1,000$ ($p > 0,05$). Hal ini selaras dengan hasil penelitian Khumaidah (2009) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru dengan nilai $p = 0,444$. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aditama (2006) menyatakan bahwa pada pekerja yang berada di lingkungan dengan konsentrasi debu yang tinggi dalam waktu yang lama (> 10 tahun) memiliki risiko lebih tinggi terkena gangguan fungsi paru obstruktif. Menurut hasil penelitian Suryanta (2009) dalam Sardjanto (2010), menyebutkan bahwa masa kerja tidak mempunyai hubungan langsung terhadap terjadinya gangguan pernafasan tetapi dapat menjadi faktor risiko terjadinya gangguan fungsi pernafasan. Hal ini karena debu yang terhirup membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat menimbulkan gangguan pernafasan, karena setiap jenis debu organik maupun anorganik sampai menimbulkan gangguan pernafasan mempunyai jangka waktu berbeda, tergantung konsentrasi atau kadar serta ukuran debu tersebut dan hal lain kemungkinan adalah adanya kerentanan pekerja terhadap *pollutan*.

Terdapat hubungan yang signifikan antara pemakaian APD (masker) dengan fungsi paru, dengan nilai $p = 0,018$ ($p < 0,05$). Hal ini selaras dengan penelitian Sardjanto (2010) bahwa pemakaian APD (masker) mempunyai hubungan signifikan dengan gangguan fungsi paru dengan nilai $p = 0,000$. Menurut Suharyanto (2007) dalam Sardjanto (2010) yang menyebutkan alat pelindung diri yang digunakan untuk alat pernafasan bertujuan untuk melindungi alat pernafasan terhadap gas, uap, debu atau udara di tempat kerja yang telah terkontaminasi dan sifat racun atau menimbulkan rangsangan. Tanpa alat pelindung diri, debu akan menimbulkan efek yang lebih buruk, terutama debu respirabel terhadap timbulnya kelainan klinis. Beberapa pekerja di usaha penampungan butut belum memiliki kesadaran yang tinggi terhadap pemakaian APD (masker) padahal pengusaha telah menyediakan APD (masker) setiap kali pekerja melaksanakan pekerjaan di tempat kerja. Pekerja beranggapan pemakaian APD (masker) menghambat mereka dalam bekerja karena APD (masker) dirasakan tidak nyaman digunakan. APD (masker) yang disediakan seharusnya memenuhi syarat enak dipakai dan tidak membahayakan bagi pekerja dan tidak mengganggu kerja (Suma'mur, 2009). Hal ini selaras dengan Habsari (2003) yang menyatakan APD yang baik adalah yang memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pekerja (*safety and acceptance*). APD (masker) yang tepat bagi tenaga kerja yang berada pada lingkungan kerja dengan paparan debu berkonsentrasi tinggi adalah :

1. Masker penyaring debu

Masker ini berguna untuk melindungi pernafasan dari asap pembakaran, abu pembakaran, abu hasil pembakaran dan debu.

2. Masker berhidung

Masker ini dapat menyaring debu atau benda sampai ukuran 0,5 mikron.

3. Masker bertabung

Masker ini punya filter yang lebih baik daripada masker berhidung. Masker ini tepat digunakan untuk melindungi pernafasan dari gas tertentu.

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik berganda didapat bahwa pemakaian APD (masker) memiliki hubungan yang signifikan dengan fungsi paru dengan nilai $p = 0,038$ ($p < 0,05$).

Hasil uji *chi square* juga menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit paru dengan fungsi paru. dengan nilai $p = 0,603$. Hal ini selaras dengan penelitian Sardjanto (2010) bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit dan gangguan fungsi paru dengan nilai $p = 0,056$ ($p > 0,05$). Menurut pendapat Stanford T (1994) dalam Sardjanto (2010), menyebutkan bahwa penyakit-penyakit paru seperti : bronchitis, emfisema, asma bronchial, tuberculosa paru dan pneumonia berpengaruh terhadap volume udara dalam paru. Disamping itu penyebab lain seperti trauma dada, kelainan dinding dada dan tumor pada paru juga turut berpengaruh terhadap fungsi paru. Beberapa penyakit paru tersebut akan menimbulkan kerusakan pada jaringan paru dan membentuk jaringan fibrosis pada alveoli. Hal ini menimbulkan hambatan dalam proses penyerapan udara pernafasan dalam alveoli tersebut, sehingga jumlah udara yang terserap akan berkurang. Sesuai dengan prinsip di atas maka riwayat penyakit paru tidak dapat berdiri sendiri sebagai faktor risiko atas terjadinya gangguan fungsi paru.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Kadar debu di empat titik pengukuran ialah sebagai berikut :
 - a. Kadar debu di depan mesin *press* X dan XI adalah $0,014 \text{ mg/m}^3$ ($< \text{NAB}$).
 - b. Kadar debu di depan mesin *press* II dan III adalah $0,007 \text{ mg/m}^3$ ($< \text{NAB}$).

- c. Kadar debu di belakang mesin *press* V adalah $0,080 \text{ mg/m}^3$ ($< \text{NAB}$).
- d. Kadar debu di depan mesin *press* XIV adalah $0,020 \text{ mg/m}^3$ ($< \text{NAB}$).
- e. Rata-rata kadar debu di usaha penampungan butut adalah $0,02763 \text{ mg/m}^3$ ($< \text{NAB}$).

2. Pekerja yang menderita gangguan fungsi paru sebanyak 4 pekerja atau (20,1%) meliputi 1 orang (5,27%) obstruktif ringan, 1 orang (5,27%) obstruktif sedang, 1 orang (5,27%) restriktif ringan dan 1 orang lagi (5,27%) mengalami obstruktif dan restriktif (campuran), sedangkan yang tidak mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 15 pekerja atau (78,9%).
3. Kadar debu di proses *press-packing* berada dibawah Nilai Ambang Batas ($< 3 \text{ mg/m}^3$) sehingga hubungan kadar debu dengan fungsi paru tidak dapat di analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square*.
4. Kebiasaan merokok dan pemakaian APD (masker) berhubungan signifikan dengan fungsi paru.
5. Umur, masa kerja, dan riwayat penyakit paru tidak berhubungan signifikan dengan fungsi paru.

Saran

1. Pekerja wajib memakai alat pelindung diri (masker) yang telah disediakan setiap melakukan pekerjaan di lingkungan kerja dan menghentikan kebiasaan merokok.
2. Pihak pengusaha harus mengawasi penggunaan masker secara ketat dan kontinu setiap kali masuk lingkungan kerja, serta menjamin ketersediaan masker yang aman dan nyaman bagi pekerja (*safety and acceptance*).
3. Pekerja tidak boleh menggunakan masker yang tidak sesuai standard seperti sapu tangan, kain kasa dan sejenisnya di tempat kerja.
4. Pihak pengusaha wajib memberikan penyuluhan kepada pekerja khususnya

pekerja proses *press-packing* tentang manfaat pemakaian APD (masker) di tempat kerja secara rutin.

Daftar Pustaka

- Aditama. 2002. **Penyakit Paru Akibat Kerja**. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan. Jakarta: Yayasan Penerbitan Ikatan Dokter Indonesia.
- _____. 2006. **Situasi Beberapa Penyakit Paru di Masyarakat**. Bagian Pulmonologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Unit Paru R.S. Persahabatan, Jakarta : Cermin Dunia Kedokteran.
- Depkes RI. 2003. **Modul Pelatihan Bagi Fasilitator Bagi Kesehatan Kerja**. Jakarta: Depkes RI.
- Epler, G.R. 2000. **Environmental and Occupational Lung Disease**. In : **Clinical Overview Of Occupational Disease**. Return To Epler. Com. Dalam : Dian Rawar. 2010. **Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Bengkel Las Di Pisangan Ciputat**. Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN. <http://repository.uinjkt.ac.id/> diakses tanggal 29 Juni 2013 Pukul 21.45 WIB.
- Habsari, N.D, 2003. **Penggunaan APD bagi Tenaga Kerja**. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Semarang : UNDIP.
- Harrianto, R. 2010. **Buku Ajar Kesehatan Kesehatan Kerja**. Jakarta : EGC.
- Kepmenakertrans RI. 2011. **Permenaker No : 13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas di Tempat Kerja**. Jakarta: Kepmenakertrans RI.
- _____. 2009. **Kep Menaker Trans No.372 Tahun 2009 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Bulan K3 Nasional**. Jakarta: Kepmenakertrans RI.
- Khumaidah. 2009. **Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Mebel PT. Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara**. Tesis FKM UNDIP. <http://www.eprints.undip.ac.id> diakses tanggal 26 Juni 2013 Pukul 17.30 WIB.
- Mengkidi, D. 2006. **Gangguan Fungsi Paru Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan**. Tesis FKM UNDIP. <http://www.eprints.undip.ac.id> diakses tanggal 28 Agustus 2013 Pukul 22.30 WIB.
- Murti, B. 1997. **Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi**. Yogyakarta: UGM Press.
- Notoatmodjo, S. 2010. **Metodologi Penelitian Kesehatan**. Jakarta : Rineka Cipta.
- Pudjiastuti, W. 2003. **Debu Sebagai Bahan Pencemar Yang Membahayakan Kesehatan Kerja**. Jakarta : Pusat Kesehatan Kerja Depkes RI.
- Raharjoe, N. 1994. **Perkembangan dan Masalah Pulmonology Anak Saat Ini**. Jakarta: FK UI.
- Rahmatullah, P. 2009. **Pneumonitis Dan Penyakit Paru Lingkungan**. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III Edisi V .364 : 2279-2296.
- Sardjanto, A. 2010. **Hubungan Konsentrasi Debu Total Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di PT KS**. Tesis FKM UI. <http://www.lontar.ui.ac.id/file> diakses tanggal 14 Juli 2013 Pukul 23.30 WIB.
- Suma'mur, P. K. 2009. **Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)**. Jakarta: PT. Sagung Seto.

Suryanta, N. 2009. **Pengaruh Pengendalian Paparan Debu Pada Pekerja Pensortiran Daun Tembakau Di PT X Kabupaten Deli Serdang.** Tesis FKM USU. www.repository.usu.ac.id/: diakses tanggal 28 Mei 2013 pukul 22.00 WIB.

WHO.1996. **Recommended Health Based Limit in Occupational Exposure to Selected Mineral Dust (Silica,Coal).** Geneva.

Widodo.2006. **Peran Sektor Informal di Indonesia.** www.ugm.ac.id/: diakses tanggal 17 Mei 2013 pukul 18.00 WIB.