

NASKAH PUBLIKASI

PUBLICATION MANUSCRIPT

**CONDITONS OF THE INHALED DUST LEVEL AND PULMONARY FUNCTION
IMPAIRMENT AT SUNGAI KUNJANG INTERCITY BUS STATION in SAMARINDA
CITY**

**KONDISI KADAR DEBU TERHISAP DAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA
PEKERJA DI TERMINAL BUS ANTARKOTA SUNGAI KUNJANG KOTA
SAMARINDA**

Siti Fatimah¹, Muhammad Habibi²



DIAJUKAN OLEH

SITI FATIMAH

17111024170103

**PROGRAM STUDI D III KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN DAN FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
TAHUN 2018**

Persetujuan Publikasi

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan judul:

**KONDISI KADAR DEBU TERHISAP DAN GANGGUAN FUNGSI PARU
PADA PEKERJA DI TERMINAL BUS ANTARKOTA SUNGAI
KUNJANG KOTA SAMARINDA**

Bersama dengan surat persetujuan ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing



Muhammad Habibi SKM.,M.KL
NIDN. 1104118401

Peneliti



Siti Fatimah
NIM. 17111024170103

**Mengetahui,
Koordinator Mata Kuliah Karya Tulis Ilmiah**



Muhammad Habibi SKM.,M.KL
NIDN. 1104118401

LEMBAR PENGESAHAN

**KONDISI KADAR DEBU TERHISAP DAN GANGGUAN FUNGSI PARU
PADA PEKERJA DI TERMINAL BUS ANTARKOTA SUNGAI
KUNJANG KOTA SAMARINDA**

NASKAH PUBLIKASI

DI SUSUN OLEH :

SITI FATIMAH

17111024170103

Diseminarkan dan Diujikan

Pada tanggal, 24 Juli 2018

Penguji I

Ratna Yuliyawati, SKM.,M.Kes(Epid)
NIDN. 1115078101

Penguji II

Muhammad Habibi SKM.,M.KL
NIDN. 1104118401

**Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan**



Ratna Yuliyawati, SKM.,M.Kes(Epid)
NIDN. 1115078101

Conditions of the Inhaled Dust Level and Pulmonary Function Impairment on Workers at Sungai Kunjang Intercity Bus Station in Samarinda City

Siti Fatimah¹, Muhammad Habibi²

¹Mahasiswa, ²Dosen Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

ABSTRACT

Sungai Kunjang Bus Station is one of the intercity bus stations in Samarinda City. The activities of bus and other public transports that operate in the bus station will cause air pollution such as dust. The inhaled dust by the workers may cause functional abnormalities of the lungs.

This research aimed to determine the conditions of the inhaled dust level and pulmonary function impairment in workers at the Sungai Kunjang Intercity Bus Station in Samarinda City. The type of the research was descriptive research with a sample of 3 workers at Sungai Kunjang Bus Station. The data collection applied Personal Dust Sampler (PDS), Spirometer and observation sheets.

Based on the measurement results, the dust inhaled impairment was between 0.08-3.75 mg/m³. 1 respondent (33.3%) was above the Threshold Value (TV) and 2 respondents (66.7%) were below the Threshold Value. In addition, the measurement results of vital lung capacity of 2 respondents (66.7%) were considered as normal, while 1 respondent (33.3%) experienced mixed disorders (restrictive and obstructive disorders).

Based on the findings of the research, the condition of dust inhaled impairment on one worker exceeded the threshold value of 3.75 mg/m³ and 1 worker who experienced mixed disorders (restrictive and obstructive disorders). Suggestion for the bus station is to implement the use of Personal Protective Equipment (PPE); one of them is a mask to reduce the dust entering the respiratory system.

Keywords: Inhaled Dust Level, Pulmonary Function Impairment.

References: 65 (1971 – 2017)

Kondisi Kadar Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda

INTISARI

Terminal Bus Sungai Kunjang merupakan salah satu Terminal Bus Antarkota yang ada di Kota Samarinda. Aktivitas bus dan angkutan umum yang beroperasi di terminal akan menimbulkan pencemaran udara seperti debu. Debu yang terhirup oleh tenaga kerja dapat menimbulkan kelainan fungsi pada paru-paru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kadar debu terhisap dan gangguan fungsi paru pada pekerja di Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif dengan jumlah sampel 3 pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang. Pengambilan data menggunakan alat *Personal Dust Sampler* (PDS), Spirometer dan lembar observasi.

Hasil pengukuran kadar debu terhisap antara 0,08-3,75 mg/m³ 1 responden (33,3%) di atas Nilai Ambang Batas (NAB) dan 2 responden (66,7%) di bawah Nilai Ambang Batas serta hasil pengukuran kapasitas vital paru 2 responden (66,7%) dinyatakan normal, sedangkan 1 responden (33,3%) mengalami gangguan *mixed* (gangguan restriktif dan obstruktif).

Berdasarkan hasil penelitian terdapat kondisi kadar debu terhisap pada 1 pekerja yang melebihi nilai ambang batas sebesar 3,75 mg/m³ dan 1 pekerja yang mengalami gangguan *mixed* (gangguan restriktif dan obstruktif). Saran kepada pihak terminal bus agar menerapkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) salah satunya masker untuk mengurangi debu yang masuk ke dalam sistem pernapasan.

Kata Kunci : Kadar Debu Terhisap, Gangguan Fungsi Paru

Kepustakaan : 65 (1971 – 2017)

PENDAHULUAN

Pencemaran udara saat ini merupakan masalah utama kesehatan lingkungan di daerah perkotaan yang padat penduduk, padat lalu lintas dan tingkat pembangunan industri yang tinggi (Darsika, 2009).

Dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1407 Tahun 2002, udara merupakan arti yang sangat penting di dalam kehidupan makhluk hidup dan keberadaan benda-benda lainnya. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi untuk hidup, kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Hal ini berarti bahwa pemanfaatannya harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan maka pengendalian pencemaran udara menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Pada tingkat konsentrasi tertentu zat-zat pencemar udara dapat berakibat langsung terhadap kesehatan manusia, baik secara mendadak atau akut, menahun atau kronis/sub-klinis dengan gejala-gejala yang samar. Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran udara dengan sendirinya mempengaruhi daya kerja seseorang, yang berakibat turunnya nilai produktivitas serta mengakibatkan kerugian ekonomis pada jangka panjang dan menimbulkan permasalahan sosial ekonomi keluarga dan masyarakat (Budiyono, 2001).

Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, bahwa Nilai Ambang Batas debu respirabel sebesar 3 mg/m^3 . Risiko bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja adalah bahaya kecelakaan dan penyakit akibat kerja, akibat dari berbagai macam faktor, yaitu tenaga kerja oleh lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang penuh dengan debu dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan gangguan fungsi paru (Sumamur, 2009).

Debu yang terhirup oleh tenaga kerja dapat menimbulkan kelainan fungsi pada paru-paru. Orang yang bekerja dalam lingkungan yang terpapar debu akan menghirup debu 10-100 kali lebih banyak daripada mereka yang berada di luar

lingkungan tersebut sehingga mempunyai risiko yang tinggi untuk mendapatkan kelainan dalam fungsi paru dan pernapasannya, kelak akan menimbulkan gangguan terhadap ketenangan dalam bekerja. (Perdana, Dkk, 2010). Paru merupakan organ manusia yang mempunyai fungsi sebagai ventilasi udara, difusi O_2 dan CO_2 antara *alveoli* dan darah, transportasi O_2 dan CO_2 serta pengaturan ventilasi serta hal-hal lain dari pernapasan. Penyakit paru yang diakibatkan oleh debu antara lain pnemokoniosis, asma, kanker paru dan penyakit lainnya. Fungsi paru dapat menjadi tidak maksimal karena faktor dari luar tubuh atau faktor ekstrinsik yang meliputi kandungan komponen fisik udara, komponen kimiawi dan faktor dari dalam tubuh penderita itu sendiri atau instrinsik (Yulaekah, 2007).

Provinsi Kalimantan Timur khususnya di Kota Samarinda memiliki terminal tipe A dan tipe B. Terminal tipe A yang memiliki rute antarprovinsi dan Terminal tipe B yang memiliki rute antarkota. Di Samarinda Terminal tipe A ada 1 yaitu, Terminal Bus Samarinda Seberang dan Terminal tipe B ada 2, yaitu Terminal Sungai Kunjang dan Terminal Lempake.

Terminal Sungai Kunjang adalah salah satu terminal bus tipe B di Kota Samarinda Kalimantan Timur, yang berlokasi di Jl. Untung Suropati Karang Asam Ulu. Terminal ini berdiri sejak 1989 dengan luas area terminal sebesar $116 \times 89 \text{ m}$. Kondisi di terminal ini yang padat dengan aktivitas manusia, yaitu pengelola terminal, pedagang, dan para penumpang. Aktivitas di terminal berlangsung selama ± 10 jam dengan jumlah bus dan angkutan umum yang lebih banyak beroperasi dibandingkan dengan terminal lainnya. Rute keberangkatan terminal bus ini melayani rute Samarinda ke Balikpapan, Samarinda ke beberapa Kecamatan di Kabupaten Kutai Kartanegara bagian hulu, seperti Kota Bangun, Muara Kaman, maupun ke Kabupaten Kutai Barat Seperti Melak atau Tanjung Isuy. Bus yang beroperasi di terminal ini ada sekitar 97 bus dan angkutan umum, yaitu bus besar sebanyak 54, bus sedang sebanyak 27 dan bus kecil sebanyak 16.

Lokasi terminal bus yang berada di kawasan padat lalu lintas, jalan masuk

terminal yang terbuat dari batu cor/semen dan kurangnya pepohonan di sekitar terminal. Sehingga dapat meningkatkan risiko pencemaran udara dari debu. Selain itu, dengan meningkatnya jumlah penumpang dan banyaknya jumlah bus yang keluar masuk terminal juga dapat meningkatkan pencemaran fisik dari debu.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik ingin melakukan penelitian mengenai “Kondisi Kadar Debu Terhisap Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda”.

TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan umum
Mengetahui Kondisi Kadar Debu Terhisap dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda.
2. Tujuan Khusus
 - a. Mengetahui kadar debu yang terhisap oleh para pekerja Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda.
 - b. Mengetahui Gangguan Fungsi Paru pada pekerja Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang Kota Samarinda.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian bersifat deskriptif yang menggambarkan secara sistematis faktual dan akurat tentang kondisi kadar debu terhisap dan gangguan fungsi paru pada pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang Kota Samarinda. Dalam penelitian ini alat ukur *Personal Dust Sampler* (PDS) dan spirometer tidak perlu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas karena telah dilakukan uji kalibrasi. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan lembar observasi diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi serta dalam angka bentuk persentase(%). Analisis data dengan metode deskriptif yaitu dengan menggambarkan bagaimana kondisi kadar debu terhisap terhadap gangguan fungsi paru di Terminal Bus Antarkogta Sungai Kunjang Kota Samarinda.

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Terminal Bus Sungai Kunjang terletak di Jl. Untung Suropati Kota Samarinda. Terminal Bus Sungai Kunjang merupakan salah satu terminal bus antarkota yang ada di Samarinda. Terminal Bus merupakan salah satu tempat keberangkatan dan kedatangan kendaraan seperti bus dan angkutan umum penumpang baik dari dalam kota maupun luar kota. Peningkatan jumlah penumpang akan mengakibatkan jumlah bus yang keluar masuk terminal. Penelitian ini mengambil pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang yang berjumlah 3 orang, dikarenakan 4 orang lainnya telah pensiun dan dipindah ke kantor lain.

Berdasarkan observasi tenaga kerja di terminal bus bekerja selama 10 jam perhari dan diberikan istirahat selama 1 jam. Dilihat dari keadaan lingkungan saat melakukan pengukuran kondisi cuaca pada hari itu berawan, tetapi aktivitas penumpang dan pengunjug serta bus yang beroperasi cukup banyak.

Pengukuran di terminal bus dilakukan dengan menggunakan alat ukur PDS (*Personal Dust Sampler*) untuk mengukur kadar debu terhisap dan alat ukur spirometer untuk mengukur kapasitas vital paru pekerja.

B. Karakteristik Responden

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin di Terminal Bus Sungai Kunjang ini adalah 3 responden. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang pada tahun 2018

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki-laki	2	66,7
2	Perempuan	1	33,3
	Total	3	100,0

Sumber: Data Primer

Diketahui bahwa 3 responden dalam penelitian di Terminal Bus Sungai Kunjang ini 2 orang berjenis kelamin laki-laki dan 1 orang berjenis kelamin perempuan.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Distribusi responden berdasarkan umur pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Karakteristik responden berdasarkan umur pada pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang Tahun 2018

No	Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1	19-29	1	33,3
2	30-41	0	0
3	42-53	2	66,7
Total		3	100

Sumber: Data Primer

Diketahui bahwa usia rata-rata terendah adalah rentan usia 19-29 tahun adalah 1 responden dengan persentase 33.3% dan usia rata-rata tertinggi adalah rentan usia 42-53 tahun ada 2 responden dengan persentase 66.7% di Terminal Bus Sungai Kunjang.

3. Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja

Diketahui dari 3 responden yang bekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang bahwa seluruh responden bekerja ≤ 5 tahun.

4. Karakteristik Responden Berdasarkan Tentang Riwayat Penyakit

Distribusi responden berdasarkan riwayat penyakit pada pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Karakteristik responden berdasarkan tentang gangguan pada saluran pernapasan dan paru-paru pada tahun 2018

No	Gangguan pada pernapasan dan paru	Frekuensi	Persentase (%)
1	Memiliki riwayat penyakit	1	33,3
2	Tidak memiliki riwayat penyakit	2	66,7
Total		3	100,0

Sumber: Data Primer

Diketahui bahwa ada 1 responden yang memiliki riwayat penyakit dengan persentase yang sama yaitu 33,3%.

5. Karakteristik Responden Berdasarkan Tentang Gangguan Pada Saluran Pernapasan dan Paru-paru

Distribusi responden berdasarkan gangguan saluran pernapasan dan paru-paru pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Karakteristik responden berdasarkan tentang gangguan pada saluran pernapasan dan paru-paru pada tahun 2018

No	Gangguan pada pernapasan dan paru-paru	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	1	33,3
2	Tidak	2	66,7
Total		3	100,0

Sumber: Data Primer

Diketahui bahwa ada 1 responden yang memiliki gangguan pada saluran pernapasan dan paru-parunya, hal ini sesuai dengan riwayat penyakit dengan persentase yang sama yaitu 33,3%.

6. Karakteristik Responden Berdasarkan Tentang Seringnya Mengalaminya Gangguan Pernapasan dan Paru-paru

Distribusi responden berdasarkan seringnya mengalaminya gangguan pernapasan dan paru-paru dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Karakteristik responden berdasarkan seringnya mengalami gangguan saluran pernapasan dan paru-paru pada pekerja Terminal Bus Sungai Kunjang pada tahun 2018

No	Sering Mengalami Gangguan Pernapasan dan paru-paru	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	1	33,3
2	Tidak	2	66,7
Total		3	100

Sumber: Data Primer

Diketahui bahwa 1 responden sering mengalami gangguan pernapasan dan paru-paru.

7. Karakteristik Berdasarkan Riwayat Pekerjaan yang sebelumnya

Distribusi responden pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang yang memiliki pekerjaan sebelumnya dibidang yang sama dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Karakteristik responden berdasarkan riwayat pekerjaan sebelumnya pada pekerja Terminal Bus Sungai Kunjang pada tahun 2018

No	Riwayat Pekerjaan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	2	66,7
2	Tidak	1	33,3
Total		3	100,0

Sumber: Data Primer

Diketahui dari 3 responden yang diteliti dan hanya 2 responden yang memiliki riwayat pekerjaan yang sama dengan sebelumnya.

8. Karakteristik Berdasarkan Lamanya Bekerja di Tempat Sebelumnya

Distribusi responden pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang berdasarkan lamanya bekerja di tempat sebelumnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Karakteristik responden berdasarkan lamanya pekerja bekerja di tempat sebelumnya pada pekerja Terminal Bus Sungai Kunjang pada 2018

No	Lamanya Pekerja Bekerja di tempat sebelumnya	Frekuensi	Persentase (%)
1	< 5 Tahun	1	33,3
2	> 5 Tahun	2	66,7
Total		3	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel diatas didapatkan bahwa 3 responden di Terminal Bus Sungai Kunjang terdapat 2 responden yang bekerja > 5 tahun di tempat kerjanya yang mana sesuai dengan tempat kerja saat ini.

9. Karakteristik Berdasarkan Kebiasaan Merokok

Diketahui bahwa pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang tidak ada yang merokok.

10. Karakteristik Berdasarkan Kegemaran Dalam Berolahraga

Diketahui bahwa ke-3 resonden di Terminal Bus Sungai Kunjang gemar dalam berolahraga.

11. Karakteristik Berdasarkan Penggunaan Alat Pelindung Diri

Diketahui ke-3 responden tidak memakai Alat Pelindung Diri pada saat bekerja.

C. Hasil Pengukuran Kadar Debu Terhisap

Pengukuran kadar debu terhisap di Terminal Bus Sungai Kunjang menggunakan *Personal Dust Sampler* (PDS) dengan nilai ambang batas berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yaitu debu respirabel sebesar 3 mg/m³. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Distribusi frekuensi kadar debu terhisap pada pekerja di Terminal Bus Sungai Kunjang pada tahun 2018

No	Kadar Debu Terhisap	Pekerja Lapangan
1	3,75 mg/m ³	D
2	0,08 mg/m ³	R
3	2,8 mg/m ³	A

Sumber: Data Primer

Diperoleh hasil bahwa 1 dari responden Terminal Bus Sungai Kunjang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan 2 lainnya tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditetapkan ke dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018.

D. Hasil Pengukuran Gangguan Fungsi Paru

Pengukuran gangguan fungsi paru pada pekerja Terminal Bus Sungai Kunjang yang diambil menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER25/MEN/XII/2008 dan dikategorikan menjadi normal (FVC ≥ 80 % dan FEV₁/FVC ≥ 75 %) dan tidak normal (FVC < 80% dan FEV₁/FVC < 75%). Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9 Distribusi frekuensi Kapasitas Vital Paru tenaga kerja di Terminal Bus Sungai Kunjang pada tahun 2018

No	Kapasitas Vital Paru	Frekuensi	Persentase	Kategori
1	FVC \geq 80 % dan FEV ₁ /FVC \geq 75 %	2	66,7%	Normal
2	FVC < 80% dan FEV ₁ /FVC < 75%	1	33,3%	Mixed
Total		3	100%	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan hasil pada tabel diatas dapat dilihat bahwa 1 responden memiliki kapasitas vital paru FVC \leq 80% dan FEV₁/FVC \leq 75% artinya terjadi penurunan dalam kapasitas vital parunya dan masuk kategori *mixed* (gangguan restriktif dan obstruktif).

PEMBAHASAN

A. Kadar Debu Terhisap

Debu respirabel adalah debu atau partikel yang cukup kecil yang dapat masuk ke dalam hidung sampai pada sistem pernapasan bagian atas dan masuk ke dalam paru-paru bagian dalam. Pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Personal Dust Sampler* (PDS) dengan sistem *grab* selama 1 jam untuk mengukur kadar debu terhisap. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja bahwa baku mutu debu *respirable* adalah 3 mg/m³.

Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.8 yang menunjukkan responden pertama, memiliki kadar debu terhisap sebesar 3,75 mg/m³ yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas pekerja yang berada di dalam dan luar ruangan dengan posisi pekerja yang bertugas dibagian lapangan sebagai pengawas kendaraan yang akan berangkat dan datang. Walaupun responden tersebut memiliki masa kerja > 5 tahun di terminal bus dan usianya sudah > 40 tahun, tetapi responden tidak memiliki gangguan fungsi paru dilihat dari tabel 4.9 hal ini dikarenakan, responden tidak memiliki riwayat penyakit gangguan pernapasan dan paru,

tidak memiliki kebiasaan merokok, responden juga sering berolahraga 2 kali dalam seminggu sehingga responden memiliki status gizi yang baik.

Berdasarkan hasil penelitian responden kedua dapat dilihat pada tabel 4.8 yang menunjukkan bahwa kadar debu terhisap responden sebesar 0,08 mg/m³ tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan hasil pengukuran kapasitas vital paru pada tabel 4.9 menyatakan normal. Hal ini dikarenakan posisi kerja responden yang sering berada di dalam ruangan sebagai pengawas bus dan kendaraan lainnya yang keluar masuk terminal. Kemudian, responden juga tidak memiliki kebiasaan merokok, tidak memiliki riwayat penyakit gangguan pernapasan dan paru, status gizi responden dalam keadaan baik dan usia responden masih dalam usia produktif untuk bekerja serta responden baru saja bekerja selama 3 bulan dan belum memiliki riwayat pekerjaan sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian responden ketiga pada tabel 4.8 memiliki hasil pengukuran kadar debu terhisap sebesar 2,8 mg/m³ mendekati Nilai Ambang Batas (NAB) dan hasil pengukuran kapasitas vital paru pada tabel 4.9 menyatakan responden memiliki gangguan paru *mixed* (gangguan restriktif dan obstruktif). Hal ini dikarenakan posisi kerja responden yang berada di dalam dan di luar ruangan sebagai pengawas parkir kendaraan. Selain itu, responden memiliki riwayat penyakit gangguan pernapasan dan paru, usia responden yang sudah > 40 tahun dan masa kerja kerja responden baik di tempat kerja sebelumnya dan sekarang telah > 5 tahun di terminal bus serta posisi kerja responden yang berada di dalam dan di luar ruangan.

B. Gangguan Fungsi Paru

Gangguan Fungsi Paru merupakan tanda adanya penyakit pada sistem pernapasan yang dapat mengganggu metabolisme tubuh dan menurunkan produktifitas kerja. Pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur spirometer untuk mengukur kapasitas

vital paru pada pekerja. Berdasarkan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER25/MEN/XII/2008 yang menyatakan gangguan fungsi paru dibagi menjadi 3 kategori yaitu, obstruktif, restriktif dan *mixed* (restriktif dan obstruktif).

Berdasarkan Penelitian hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.9 yang menunjukkan 2 (66,7%) responden memiliki kapasitas vital paru yang dinyatakan normal ($FVC > 80\%$ dan $FEV_1/FVC > 75\%$) dan 1 (33,3%) responden memiliki kapasitas vital paru yang dinyatakan tidak normal ($FVC < 80\%$ dan $FEV_1/FVC < 75\%$) masuk kategori gangguan paru *mixed* (gangguan restriktif dan obstruktif).

Kombinasi obstruksi dan restriksi (*Mixed*), yaitu terjadi juga karena proses patologi yang mengurangi volume paru, kapasitas vital dan aliran, yang juga melibatkan saluran napas. Rendahnya FEV_1/FVC (%) merupakan suatu indikasi obstruktif saluran napas dan kecilnya volume paru merupakan suatu restriktif.

Berdasarkan observasi kondisi terminal bus berada di kawasan yang padat lalu lintas dan banyaknya jumlah bus dan angkutan umum yang beroperasi setiap harinya dapat meningkatkan risiko pencemaran fisik dari debu serta jalan masuk ke terminal bus yang terbuat dari bahan cor/semen yang berpotensi menimbulkan debu akibat dari proses gesekan ban, banyaknya jumlah bus dan angkutan umum yang keluar masuk terminal dan saat supir sedang memanaskan kendaraan menghasilkan polutan atau debu yang keluar dari knalpot mobil/bus. Selain itu, lingkungan sekitar terminal yang kurang ditanami pepohonan dapat menjadi salah satu pemicu timbulnya pencemaran karena pohon berfungsi untuk menyerap partikel-partikel atau polutan yang dapat mencemari udara di lingkungan.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada ke-3 responden tersebut, walaupun responden pertama tidak memiliki gangguan fungsi paru tetapi hasil pengukuran kadar debu terhisap telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), responden kedua memiliki

hasil pengukuran kadar debu dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) dan tidak memiliki gangguan fungsi paru serta responden ketiga memiliki hasil pengukuran kadar debu terhisap yang mendekati Nilai Ambang Batas (NAB) dan memiliki gangguan fungsi paru tetapi, tetap saja responden harus menjaga kesehatan dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bertugas atau berkerja di lapangan. APD yang digunakan salah satunya adalah masker. Masker berguna untuk melindungi debu atau partikel-partikel yang lebih besar masuk ke dalam hidung agar tidak mengganggu sistem pernapasan. Pemakaian masker sebagai APD sangat dianjurkan namun pada kenyataannya para pekerja masih enggan menggunakannya dengan alasan ketidaknyamanan, mengganggu pekerjaan dan merasa tidak perlu menggunakannya.

Masa kerja juga dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif, selain itu juga mempengaruhi fungsi paru dimana semakin lama seseorang bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut yang dapat mempengaruhi terjadinya penurunan fungsi paru (Suma'mur, 2009).

Selain itu, usia juga dapat mempengaruhi karena semakin meningkat usia seseorang maka semakin besar kemungkinan terjadinya penurunan fungsi paru. Pada seorang pekerja yang memiliki usia > 40 tahun memiliki resiko lebih tinggi terkena gangguan fungsi paru daripada pekerja yang berusia ≤ 40 tahun. Menurut Effendi (2010) pada usia 40 tahun organ-organ tubuh cenderung mengalami penurunan fungsi paru saluran pernafasan seperti trakea dan penurunan elastisitas bronkus yang akan berpengaruh pada fungsi dan kapasitas paru seseorang.

Faktor lain yang mempengaruhi gangguan fungsi paru adalah riwayat penyakit. Riwayat penyakit paru merupakan faktor yang dianggap sebagai akibat timbulnya gangguan pernafasan, karena penyakit yang diderita seseorang akan mempengaruhi kondisi kesehatan

dalam lingkungan kerja. Apabila seseorang pernah atau sementara menderita penyakit sistem pernafasan, maka akan meningkatkan resiko timbulnya penyakit sistem pernafasan jika terpapar debu (Aulia, 2012).

Kebiasaan merokok juga faktor yang mempengaruhi gangguan fungsi paru. Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran pernafasan dan jaringan paru-paru. Seseorang yang memiliki kebiasaan merokok dapat mempengaruhi kapasitas vital paru, selain itu diperparah dengan adanya kadar debu aktif terjadi memungkinkan seseorang gangguan fungsi paru. Pengaruh asap rokok dapat lebih besar dari pada pengaruh debu hanya sekitar sepertiga dari pengaruh buruk rokok (Depkes RI, 2013).

Selain itu, masih ada beberapa faktor yang mempengaruhi gangguan fungsi paru, seperti status gizi, indeks masa tubuh dan lain-lain.

Menurut Charles (1993), pengendalian atau pencegahan yang akan dilakukan antara lain :

1. Upaya-upaya untuk menghilangkan atau mengurangi potensi bahaya yang ada di tempat kerja.
2. Penerapan cara kerja yang sehat dan selamat.
3. Pemeriksaan kesehatan tenaga kerja secara teratur/berkala terutama kondisi paru tenaga kerja.
4. Penyediaan dan pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) yang baik dan sesuai dengan cara-cara kerja yang baik dan benar.

Berdasarkan hasil penelitian terkait menurut Ratna Yuliawati (2015) menyatakan bahwa pekerja pembuat kasur yang terpapar oleh partikel terhisap $> 0,2 \text{ mg/m}^3$ per hari mempunyai risiko 27 kali lebih besar untuk mengalami gangguan fungsi paru. Sehingga penelitian ini menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar partikel terhisap dengan gangguan fungsi paru pada pekerja. Hal ini didukung oleh penelitian dari Devianhoko (2012) yang menyatakan kadar debu terhirup responden paling tinggi adalah $2,791 \text{ mg/m}^3$ dan paling rendah adalah $0,85 \text{ mg/m}^3$ yang menunjukkan ada hubungan

yang signifikan antara kadar debu terhirup dengan kapasitas fungsi paru pada pekerja. Paparan debu terhirup yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) akan meningkatkan risiko terjadinya gangguan fungsi paru.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan pengukuran kadar debu terhisap di Terminal Bus Antarkota Sungai Kunjang nilai tertinggi adalah $3,75 \text{ mg/m}^3$ diatas Nilai Ambang Batas (NAB) dan nilai terendah $0,08 \text{ mg/m}^3$ dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditetapkan.
2. Berdasarkan pengukuran kapasitas vital paru didapatkan 2 responden dinyatakan normal dan 1 responden mengalami gangguan paru *mixed* (gangguan restriktif dan gangguan obstruktif).
3. Berdasarkan hasil penelitian terdapat kondisi kadar debu terhisap pada 1 pekerja yang melebihi nilai ambang batas sebesar $3,75 \text{ mg/m}^3$ dan 1 pekerja yang memiliki gangguan *mixed* (gangguan restriktif dan gangguan obstruktif).

B. Saran

1. Bagi Pekerja

- a. Pada saat melaksanakan tugas atau bekerja di lapangan sebaiknya menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), seperti masker.
- b. Perlunya pemeriksaan kesehatan pada pekerja secara berkala.

2. Bagi Institusi Pendidikan

- a. Melengkapi peralatan pengukuran mengenai kadar debu.
- b. Memberikan pengetahuan mengenai penggunaan alat pengukuran kadar debu dan spirometer.

3. Bagi Peneliti selanjutnya

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan data dasar dan pedoman dalam melakukan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi U.F. 2010. *Public Health Perspectives of small island communities in Indonesia: Issues and challenge, paper presented at APACPH Conference, Island Health Symposium.* 24-28 November, Denpasar.
- Adha R.n., Muis M. 2012. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Fungsi Paru Pada Pekerja Pengangkut Semen di Gudang Penyimpanan Semen Pelabuhan Malundung Tarakan Kalimantan Timur.* Makasar: K3 FKM UNHAS.
- Adriskanda, B. Yunus F, Setiawan, B. 1997. *Perbandingan nilai kapasitas difusi paru antara orang yang terlatih dan tidak terlatih.* Jurnal Respiologi Indonesia.
- Al-Asari, Muhammad Ahya. 2017. *Hubungan Kadar Debu Dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Home Industri Planner Di Desa Sumber Sari Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara.* Skripsi. S1 Kesehatan Masyarakat STIKES Muhammadiyah Samarinda.
- Al-Asari, Muhammad Ahya, Hansen, M. Habibi. 2017. *Hubungan Kadar Debu Dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Home Industri Planner Di Desa Sumber Sari Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara.* Naskah Publikasi. S1 Kesehatan Masyarakat STIKES Muhammadiyah Samarinda.
- Ariani, D.A. 2015. *Hubungan Kadar Debu Dan Status Gizi Dengan Kapasitas Paru Pada Pekerja Penyapu Jalan Di Dinas Kebersihan Dan Pertamanan Kota Samarinda.* Naskah Publikasi. STIKES Muhammadiyah Samarinda.
- Budiyono. 2001. *Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan.* Jurnal Ilmiah. 2(1):21-27.
- Chambers, L.A.9Eds 1976. *Classification and extent of air pollution problems.* In A.C.Stren (Eds.) *Air pollution, 3rd ed, Volume I.* New York: Academic Press.
- Christine A.P.W, Paul A.T. Kawatu, Woodford B.S Joseph. 2015. *Gambaran Kadar Debu, Status Merokok dan Fungsi Paru Pada Pekerja Tambang Batu di Desa Warembungan.* Jurnal Kesehatan.
- Connolly, C.H. 1972. *Air pollutin and public health.* New York: The Dryden Press Inc.
- Corman, R. 1971. *Air pollution primer, 2nd ed.* New York: National Tuberculocis and Respiratory Disease Association.
- Corwin, J.E. 2001. *Buku Saku Patofisiologi.* Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Darsika, D.Y., Made Tjekeg, Made Sudipta, Luh Made Ratnawati. 2009. *Faktor-faktor Risiko Rinitis Akibat Kerja Oleh Paparan Polusi Udara Pada Polisi Lalu Lintas.* Jurnal. Universitas Udayana. Bali-Indonesia.
- Depkes, RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar.* Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehaatan RI..
- Deviandhoko, Nur Endah W, Nurjazuli. 2012. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja pengelasan di Kota Pontianak.* Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. Vol. 11 No.2/Oktober 2012. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/5020>
- Effendy, N. 2010. *Dasar-dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat, Rineka Cipta, Yogyakarta.*
- Goldsmith, J.R., and Friberg, L.T. (1977). *Effects of air pollution on human health.* In A.C. Stren (Eds.), *Air pollution, 3rd ed, volume II.* New York: Academic Press.
- Guyton, A.C, Hall J.E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* Edisi 9. Jakarta: EGC.P.
- Guyton, A.C. 1981. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* Edisi 5. Jakarta.EGC.
- Guyton, AC. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran,* Alih Bahasa dr.Irawati Setiawan, dr. LMA Ken Ariata Tengadi dan dr. Alex Santoso. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Handoyo, Suryo. 2015. *Analisis Sirkulasi Pedestrian Terminal Bus, Program Pascasarjana Konsntrasi Rekayasa Insfrastruktur* Universitas Dipenogoro Semarang. Thesis.

- Hasty, Karbella Kuantanades. 2011. *Hubungan Lingkungan Tempat Kerja dan Karakteristik pekerja terhadap kapasitas Vital Paru (KVP) Pada Pekerja Bagian Plant PT. SIBELCO LAUTAN MINERALS*. Jakarta. Srikpsi. Universitas Islam Negeri Hidayatullah.
- Hongren, Charles T. dan Gary L. Sundem. 1993. *Introduction to management Accounting, 9th Edition*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Iriyana, Irva. 2014. *Pengaruh Paparan Polusi Udara Dan Kebiasaan Merokok Terhadap Fungsi Paru Pada Sopir Bus Di Terminal Tirtonadi Surakarta*. Naskah Publikasi. Program Studi S1 Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jeremy P.T. Ward, Aaronson, Philip .I. 2007. *Sistem Kasdiiovaskuler*, Edisi Ketiga. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407 Tahun 2002 tentang *Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara*. Jakarta.
- Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 1995 tentang *Terminal Transportasi Jalan*. Jakarta.
- Kumar, A. 1987. *Environmental chemistry*. New delhi: Wiley Eastern Limited.
- Masters, G.M. 1991. *Introduction to environmental emgineering and sciene*. London: Prentice-Hall International.
- Meita, Aulia Candra. 2012. *Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. FKM UNDIP. Vol.1. No.2:654-662.
- Mengkidi, Dorce. 2006. *Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya Pada Karyawan PT.Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan*. Tesis. Pascasarjana Universitas Dipnogoro Semarang.
- Miftasari, A.I. 2012. *Hubungan Antara Kadar Debu Dan Pemakaian Masker Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Bagian Pengamplasan UD. Putra Kusuma Jati Di Kelurahan Jepon Kabupaten Blora Tahun 2011*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Mostardi, R.A., et al. 1986. *The University of Akron, study on air pollution and human health effects II. Effects on acute respiratory illness*. Arch Environ Health, 36, No.5, pp. 243-249.
- Mukono. 1997. *Pencemaran Udara Dan Pengaruhnya Terhadap Saluran Pernafasan*. Edisi 1 Airlangga University Press.
- Nugrahaeni S, F.S. 2004. *Analisis Faktor Risiko Kadar Debu Organik Di Udara Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Penggilingan Padi Di Kabupaten Demak*. Tesis. Pascasarjana Universitas Dipenogoro Semarang.
- Nugraheni S, F.S., Tri Joko, Onny Setiani. 2004. *Analisis Faktor Risiko Kadar Debu Organik Di Udara Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Penggilingan Padi Di Kabupaten Demak*. Jurnal. Pascasarjana Universitas Dipenogoro Semarang.
- Nurbiantara, Setiyawan. 2010. *Pengaruh Pousi Udara Terhadap Fungsi Paru Pada Polisi Lalu Lintas Di Surakarta*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Nursetyo, Gatot. 2016. *Kajian Manajemen Sirkulasi Terminal Bus (Studi kasus: Terminal Bus Tritonadi Surakarta)*. Surakarta (UTP): Jurnal.
- Ombuh Richard Victor, Nurjazuli dan Mursid Raharjo. 2017. *Hubungan Paparan Debu Terhirup Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Bongkar Muat Di Pelabuhan Manado Sulawesi Utara Tahun 2017*. Jurnal Kesehatan. Vol. 3, No. 2.
- Parker, S.P. 1980. *Encyclopedia of environmental sciene, 2nd ed*. New York: MacGraw-Hill Book Co.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 1993 tentang

- Pelaksanaan pengendalian pencemaran udara di daerah.* Jakarta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.25/MEN/XII/2008 Tentang *Pedoman Diagnosis Dan Penilaian Cacat Karena Kecelakaan Dan Penyakit Akibat Kerja.*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang *Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan.* Jakarta.
- Perdana, Anugrah, Rafael Djajakusli, Muh. Syafar. 2010. *Faktor Risiko Paparan Debu Pada Faal Paru Pekerja Bagian Produksi PT. Semen Tonasa Pangkep* 2009. Jurnal. FKM UNHAS Makassar.
- Pinugroho, B.S, Yuli Kusumawati. 2017. *Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok Dengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Mebel Di Kec. Kalijambe Sragen.* Jurnal Kesehatan. Vol.10, No.2.
- Price.S.A,Wilson.L.W. *Patofisiologi Konsep Proses-proses Penyakit.* Bagian 2 edisi 4. Buku Kedokteran EGC. Jakarta,1995.
- Rahmah, Laila.2008. *Gambaran Fungsi Paru Pada Pekerja CV. SILKIDS GARIMINDO Tahun 2008.* Skripsi. Fakultas Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Universitas Indonesia.
- Sigit, Bambang. *Obstruksi Saluran Pernafasan Akut. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* Jilid II edisi IV. Jakarta: FKUI. 2006.
- Suma'mur P.K. 1996. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja,* PT. Gunung Agung. Jakarta.
- Suma'mur, P.K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja.* Jakarta: CV.Sagung Seto.
- Suma'mur, P.K.. 1998. *Perusahaan Dan Kesehatan.* Jakarta:CV. Haji masagung.
- Suryabrata, Sumadi. 2010. *Metode Penelitian.* Jakarta: Rajawali Press.
- Suyono, S. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam,* Jilid II, Edisi 3, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.
- Syaifuddin, 2006. *Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan,* Edisi 3, Editor Monica Ester, Jakarta:EGC.
- Tambayong, Jan. 2001. *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Keperawatan.* Buku Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Tarwaka, 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.* Surakarta: HARAPAN PRESS.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 *tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.* Jakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 *tentang. Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.* Jakarta.
- Yulaekah, Siti, M. Sakundaro dan Nurjazuli. 2007. *Pajanan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Batu Kapur (Studi Di Desa Mrisim Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan).* Semarang (UNDIP): Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 6 No.1:24-32.
- Yulaekah, Siti. 2007. *Paparan Debu Terhirup Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Batu Kapur (Studi di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan).* Tesis. Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Yuliawati, Ratna. 2015. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja pembuat kasur.* (Studi Kasus di Desa Banjarkerta Karanganyar Purbalingga). Jurnal Kesehatan. Program Studi Kesehatan Lingkungan STIKES Muhammadiyah Samarinda. https://jurnal.akfarsam.ac.id/index.php/jim_akfarsam/article/download/37/36/