

## Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Pedagang Tetap di Terminal Kota Tegal

Ranindyta Elda Cintya<sup>1\*</sup>, Budiyo<sup>1</sup>, Tri Joko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Corresponding author: [ranindyta.cintya@gmail.com](mailto:ranindyta.cintya@gmail.com)

Info Artikel : Diterima 11 September 2019 ; Disetujui 7 Mei 2020 ; Publikasi 1 Juni 2020

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Sektor transportasi memiliki kontribusi terbesar dalam menyebabkan pencemaran udara di lingkungan. Terminal bus merupakan salah satu kawasan yang menyumbang pencemaran udara dalam bentuk partikulat debu. Partikel debu respirabel bersifat mudah masuk ke dalam saluran pernapasan manusia sehingga paparannya berbahaya bagi kesehatan. Pedagang tetap di terminal merupakan populasi yang berisiko mengalami gangguan fungsi paru akibat paparan debu. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada pedagang tetap di Terminal Kota Tegal.

**Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan desain studi *cross sectional*. Sebanyak 35 sampel pedagang tetap yang masih aktif berjualan di Terminal Kota Tegal merupakan subjek penelitian ini. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Pengukuran paparan debu terhirup menggunakan *Personal Dust Sampler* selama 1 jam, sedangkan gangguan fungsi paru menggunakan spirometer. Analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan uji *Chi square* dengan tingkat signifikansi 95%.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 12 responden (34,3%) memiliki paparan debu terhirup di atas NAB ( $\geq 3 \text{ mg/m}^3$ ) dengan rata-rata paparan debu terhirup  $2 \text{ mg/m}^3$ . Hasil pemeriksaan fungsi paru ditemukan sebanyak 22 responden (62,8%) memiliki gangguan fungsi paru restriksi dengan jenis gangguan terbanyak restriksi ringan. Hasil analisis menunjukkan ada hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru ( $p=0,027$ ).

**Simpulan:** Paparan debu terhirup merupakan faktor risiko terjadinya gangguan fungsi paru pada pedagang tetap di Terminal Kota Tegal.

**Kata kunci:** paparan debu terhirup, lama paparan, masa kerja, gangguan fungsi paru, terminal kota tegal

### ABSTRACT

**Title:** *Exposure to Inhaled Dust and Pulmonary Function Disorder in Permanent Traders at Tegal City Bus Station*

**Background:** *The transportation sector has the biggest contribution in causing air pollution in the environment. The bus station is one of the areas that contributes air pollution in the form of dust particulates. Respirable dust particles are easily entered into the human respiratory tract so that the exposure is harmful for health. Permanent traders in the bus station are populations who are risk of pulmonary function disorder due to dust exposure. The purpose of this study to analyze the relationship between exposure of inhaled dust and pulmonary function disorder in permanent traders in Tegal bus station.*

**Method:** *The type of research is observational analytic with cross sectional design. A total of 35 samples of permanent traders who are still active selling at Tegal bus station are the subjects in this study. The sampling technique using purposive sampling. Measurement of inhaled dust exposure using Personal Dust Sampler for an hour, while pulmonary function disorder using spirometer. Statistical analysis in this research using Chi square test with a significance level of 95%.*

**Result:** *The result of research showed that 12 respondents (34,3%) had inhaled dust exposure above NAB ( $\geq 3 \text{ mg/m}^3$ ) with an average of inhaled dust exposure was  $2 \text{ mg/m}^3$ . The result of the examination of lung function were found as many as 22 respondents (62.8%) had restriction pulmonary disorder with the most types of disorder*

is mild restriction. The analysis showed that there was a relationship between exposure of inhaled dust and pulmonary function disorder ( $p = 0.027$ ).

**Conclusion:** Exposure of inhaled dust is a risk factor for pulmonary function disorder in permanent traders in Tegal bus station.

**Keywords:** exposure of inhaled dust, duration of exposure, work period, pulmonary function disorder, tegal bus station

## PENDAHULUAN

Perkembangan pembangunan fisik kota, pendirian pusat-pusat industri dan meningkatnya penggunaan transportasi menyebabkan kualitas udara di lingkungan mengalami penurunan. Salah satu sektor yang memiliki kontribusi besar dalam menyebabkan penurunan kualitas udara adalah sektor transportasi. Sektor transportasi merupakan sumber utama (70%) yang menyumbang total pencemaran udara di lingkungan.<sup>1</sup>

Aktivitas penggunaan transportasi akan memberikan dampak langsung terhadap pencemaran udara melalui peningkatan emisi gas buang. Emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan transportasi, salah satunya adalah *Suspended Particulate Matter*. Sekitar 50-60% partikel melayang di udara merupakan debu berdiameter 10  $\mu\text{m}$  yang dikategorikan sebagai *Respirable Particulate Matter*.<sup>2</sup> Partikel debu *respirable* bersifat mudah masuk ke dalam saluran napas bagian atas dan bagian dalam sampai ke paru-paru karena ukurannya yang kecil. Ukuran debu yang semakin kecil memiliki potensi yang besar dalam menyebabkan gangguan fungsi paru karena ukuran debu  $<1\mu\text{m}$  dapat masuk ke dalam alveolus.<sup>3</sup>

Pencemaran udara yang disebabkan oleh partikel debu dapat mengakibatkan gangguan pernapasan seperti radang saluran nafas, alergi, nyeri dada/sesak napas.<sup>4</sup> Pergerakan dan penumpukan debu pada saluran napas dapat menyebabkan peradangan jalan napas. Peradangan ini mengakibatkan penyumbatan jalan napas sehingga dapat menurunkan kapasitas paru. Sebagaimana penelitian yang dilakukan Wulandari tahun 2015 pada petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang menunjukkan bahwa sebanyak 38,6% memiliki kapasitas paru yang tidak normal.<sup>5</sup>

Terminal merupakan salah satu kawasan yang memiliki tingkat pencemaran udara tinggi. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas bus dan kendaraan lain yang lalu lalang di Kawasan Terminal dalam kurun waktu 24 jam. Berdasarkan data jumlah bus yang didapat dari pengelola Terminal, diketahui bahwa pada Januari 2019 rata-rata frekuensi kedatangan bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) setiap harinya mencapai 134 bus, sedangkan bus Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) mencapai 132 bus. Tingginya aktivitas keluar masuk bus dan kendaraan lain ke Kawasan

Terminal dalam kurun waktu 24 jam menyebabkan potensi terjadinya pencemaran oleh partikulat debu semakin tinggi.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, didapatkan rata-rata kadar *Total Suspended Solid* di Kawasan Terminal Kota Tegal mencapai 277,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hal tersebut tentu melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan Keputusan Gubernur Nomor 8 Tahun 2001 yang sebesar 230  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .<sup>6</sup> Kadar debu yang melebihi nilai ambang batas dapat berpengaruh pada menurunnya fungsi paru, khususnya bagi masyarakat yang terpapar setiap harinya di Kawasan Terminal. Salah satu kelompok masyarakat yang berisiko mengalami gangguan fungsi paru di Kawasan Terminal adalah pedagang tetap. Pedagang tetap menjadi salah satu populasi berisiko terhadap paparan debu karena aktivitas mereka yang hampir setiap hari berada di Terminal. Untuk itu, perlu dikaji hubungan paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada pedagang tetap di Terminal Kota Tegal.

## MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain studi *cross sectional*. Variabel bebas yang diteliti adalah paparan debu terhirup, sedangkan variabel terikatnya gangguan fungsi paru. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, masa kerja, lama paparan, status gizi, kebiasaan merokok, riwayat penyakit paru, penggunaan APD, suhu dan kelembaban udara serta arah dan kecepatan angin.

Populasi penelitian merupakan pedagang tetap yang masih aktif berjualan di Terminal Kota Tegal. Sampel penelitian yang diambil sebanyak 35 sampel. Metode pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu.<sup>7</sup> Kriteria inklusi responden adalah bersedia menjadi responden penelitian, usia produktif (15-64) tahun, responden merupakan pedagang tetap di Terminal Kota Tegal dan bukan pedagang pengganti pada saat dilakukan pengukuran. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah responden yang memiliki riwayat penyakit paru atau penyakit pemapasan lainnya.

Pengambilan sampel debu dilaksanakan 9 hari terkecuali hari Sabtu dan Minggu. Pengukuran dilakukan selama jam kerja produktif mulai pukul 09.00-14.00 WIB. Dalam satu hari, pengambilan

sampel debu dilakukan sebanyak 4 kali untuk 4 responden dengan waktu pengukuran permasing-masing responden selama 1 jam. Pengambilan sampel debu setiap harinya dilakukan pada kondisi cuaca yang sama yaitu cuaca cerah dan interval waktu yang sama. Alat *Personal Dust Sampler* yang digunakan merk SKC Model 224-PCXR8. Sebelum digunakan, *flow rate* dari alat tersebut telah dikalibrasi oleh pihak Laboratorium Kesehatan Keselamatan Kerja FKM Undip. Filter yang digunakan yaitu filter *Polyvinyl Chloride* (PVC) dengan ukuran pori 5 µm dan diameter 37 mm.

Pengukuran kapasitas fungsi paru, berat badan dan tinggi badan pada responden dilaksanakan dalam 1 hari. Pengukuran dilakukan di salah satu kios responden. Kapasitas fungsi paru diukur menggunakan *portable* spirometer merk BTL-08 Spiro Pro selama ± 15 menit pada setiap responden. Pemeriksaan kapasitas fungsi paru pada responden dilakukan oleh operator dari Balai

Pengobatan Penyakit Paru-Paru Kota Tegal. Untuk pengukuran berat badan dilakukan menggunakan timbangan digital, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise*. Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan setiap hari bersamaan dengan pengukuran paparan debu pada responden menggunakan termohyrometer. Sedangkan pengukuran arah dan kecepatan angin dilaksanakan pada 31 Mei 2019 pukul 12.00 WIB dengan menggunakan *Automatic Weather System* (AWS).

Analisis statistik dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat menggunakan tabel distribusi frekuensi untuk mendapatkan gambaran karakteristik responden. Sedangkan analisis bivariat menggunakan uji statistik *Chi square* dengan tingkat signifikansi 95%. Sebelum dilakukan pengujian, data diuji kenormalannya menggunakan *Shapiro-wilk* untuk jumlah sample kurang dari 50 sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Pedagang Tetap di Terminal Kota Tegal

Karakteristik Responden	n (%)
<b>Jenis Kelamin</b>	
Perempuan	31 (88,6)
Laki-Laki	4 (11,4)
<b>Usia</b>	
≥40 tahun	22 (62,9)
<40 tahun	13 (37,1)
<b>Status Gizi</b>	
Obesitas	7 (20)
<i>Overweight</i>	14 (40)
Normal	13 (37,1)
Kurus	1 (2,9)
<b>Masa Kerja</b>	
>10 tahun	18 (51,4)
≤10 tahun	17 (48,6)
<b>Lama Paparan</b>	
>8 jam/hari	31 (88,6)
8 jam/hari	4 (11,4)
<b>Kebiasaan Merokok</b>	
Tidak Merokok	34 (97,1)
Merokok	1 (2,9)
<b>Penggunaan APD</b>	
Tidak Menggunakan	34 (97,1)
Menggunakan	1 (2,9)

Dalam penelitian ini, responden yang merupakan pedagang tetap di Terminal Kota Tegal memiliki karakteristik seperti yang terdapat dalam tabel 1 yang meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, masa kerja, lama paparan, kebiasaan merokok dan penggunaan APD.

Dalam penelitian ini, berdasarkan jenis kelamin didapatkan 88,6% responden berjenis kelamin perempuan. Antara laki-laki dan

perempuan memiliki kapasitas paru yang berbeda. Perempuan cenderung lebih berisiko mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan laki-laki. Hal ini karena fungsi ventilasi pada laki-laki lebih tinggi 20-25% daripada perempuan. Selain itu, pada laki-laki dewasa kapasitas parunya ± 4,6 liter lebih besar dibandingkan perempuan dewasa yaitu ± 3,1 liter.<sup>8</sup>

Berdasarkan distribusi usia, sebanyak 62,9% responden berusia ≥40 tahun. Rata-rata usia responden yaitu 43,2 tahun dengan usia tertua 60 tahun dan termuda 18 tahun. Teori yang ada menyatakan bahwa semakin meningkatnya usia maka semakin besar kemungkinan untuk terjadi penurunan fungsi paru.<sup>9</sup> Sistem pernapasan akan berubah secara anatomi dan imunologi sesuai dengan pertambahan usia.

Usia responden dikategorikan menjadi ≥40 tahun dan <40 tahun. Hal ini berdasarkan teori yang menyatakan bahwa pada usia 40 tahun, organ-organ tubuh cenderung akan mengalami penurunan fungsi pada saluran pernapasan seperti trakea dan bronkus yang dapat mempengaruhi kapasitas dan fungsi paru seseorang.<sup>10</sup>

Status gizi responden dikategorikan menjadi obesitas, *overweight*, normal dan kurus. Dalam penelitian ini, mayoritas responden memiliki status gizi obesitas yaitu sebesar 40%. Status gizi mempengaruhi kapasitas paru seseorang. Seseorang dengan status gizi obesitas cenderung akan mendapat tambahan jaringan adiposa pada dinding dada dan perut yang nantinya dapat menekan rongga dada, rongga abdomen dan paru-paru sehingga menyebabkan perkembangan paru menjadi kurang maksimal.

Karakteristik responden lainnya yaitu masa kerja. Sebanyak 51,8% responden dalam penelitian ini memiliki masa kerja >10 tahun. Rata-rata masa kerja responden adalah 11,83 tahun. Masa kerja terlalu lama yaitu 22 tahun, sedangkan masa kerja responden yang tergolong baru yaitu 2 tahun. Masa kerja cenderung mempengaruhi terjadinya penyakit akibat kerja. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin banyak dia terpapar bahaya yang ditimbulkan di lingkungan kerja tersebut. Dalam lingkungan kerja yang berdebu, masa kerja dapat berpengaruh dalam menurunkan kapasitas paru seseorang yang bekerja.<sup>3</sup>

Pengkategorian masa kerja responden dibagi menjadi >10 tahun dan ≤10 tahun. Hal ini dikarenakan kelainan fungsi paru jarang ditemukan apabila pajanan kurang dari 10 tahun. Efek gangguan fungsi paru yang timbul akibat paparan debu biasa dihubungkan dengan pneumokoniosis. Masa kerja yang lama (>10 tahun) diduga dapat mengakibatkan terjadinya pneumokoniosis. Pneumokoniosis akibat paparan debu akan timbul setelah penderita mengalami kontak lama dengan debu.<sup>11</sup>

Lama paparan yang dialami responden dalam penelitian ini mayoritas >8 jam/hari yaitu sebanyak 88,6% responden. Rata-rata lama paparan yang dialami responden adalah 13,2 jam/hari. Lama paparan terlalu lama yaitu 18 jam/hari, sedangkan lama paparan tercepat 8 jam/hari. Berdasarkan teori yang ada menyatakan bahwa semakin lama seseorang terpapar debu di lingkungan kerja maka akan semakin memperbesar risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru.

Kapasitas paru seseorang juga dipengaruhi oleh kebiasaan merokok. Merokok dapat menyebabkan berubahnya struktur dan fungsi saluran napas serta jaringan paru. Kebiasaan merokok memiliki peluang besar dalam menyebabkan gangguan fungsi paru. Dalam penelitian ini, sebanyak 97,1% responden mengatakan tidak merokok, sedangkan 2,9% responden lainnya memiliki kebiasaan merokok namun masih dalam kategori perokok ringan.

Karakteristik responden lainnya yaitu penggunaan alat pelindung diri berupa masker. Dengan menggunakan alat pelindung pemapasan yang sesuai dimungkinkan dapat mengurangi endapan debu yang dapat masuk ke dalam paru-paru. Dalam penelitian ini, sebanyak 97,1% responden mengatakan tidak menggunakan alat pelindung pemapasan baik itu masker kain maupun masker sekali pakai saat beraktivitas di lingkungan Terminal Kota Tegal karena alasan ketidaknyamanan.

Paparan debu merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya gangguan fungsi paru.<sup>11</sup> Debu dapat masuk ke dalam saluran pemapasan bergantung pada ukuran partikel debu. Adanya pergerakan dan penumpukan debu pada

saluran pemapasan dapat menyebabkan peradangan jalan napas. Peradangan ini mengakibatkan penyumbatan jalan napas sehingga menyebabkan penurunan kapasitas fungsi paru. Hasil pengukuran paparan debu terhirup dan fungsi paru pada pedagang tetap di Terminal Kota Tegal dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru Pedagang Tetap di Terminal Kota Tegal

Variabel	n (%)
<b>Paparan Debu Terhirup</b>	
Di atas NAB ( $\geq 3 \text{ mg/m}^3$ )	12 (34,3)
Di bawah NAB ( $< 3 \text{ mg/m}^3$ )	23 (65,7)
<b>Gangguan Fungsi Paru</b>	
Obstruksi Ringan	1 (2,9)
Restriksi Berat	2 (5,7)
Restriksi Sedang	9 (25,7)
Restriksi Ringan	11 (31,4)
Normal	12 (34,3)

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa sebanyak 34,3% responden mengalami paparan debu di atas nilai ambang batas ( $\geq 3 \text{ mg/m}^3$ ). Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran fungsi paru, responden paling banyak mengalami gangguan paru restriksi dengan kategori restriksi ringan sebanyak 31,4% responden.

Gangguan paru restriksi yang dialami responden memang masih dalam kategori ringan, namun tetap perlu diwaspadai karena sewaktu-waktu dapat berkembang menjadi kategori sedang hingga berat. Gangguan fungsi paru merupakan penyakit kronis yang berkembang sehingga apabila responden terpapar partikulat debu dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus dikhawatirkan akan terjadi peningkatan kategori pada gangguan fungsi paru yang lebih parah. Hasil tabulasi silang antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada responden dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hubungan Paparan Debu Terhirup dengan Gangguan Fungsi Paru

Paparan Debu Terhirup	Gangguan Fungsi Paru				Total	
	Ada		Tidak Ada		f	%
	f	%	f	%	f	%
Di atas NAB	11	31,4	1	2,9	12	34,3
Di bawah NAB	12	34,3	11	31,4	23	65,7
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>65,7</b>	<b>12</b>	<b>34,3</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
Nilai $p = 0,027$ , 95% $CI = 1,757 (1,147-2,692)$						

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa responden dengan paparan debu di atas NAB ( $\geq 3 \text{ mg/m}^3$ ) yang mengalami gangguan fungsi paru memiliki persentase 31,4% dari 12 responden. Paparan debu terhirup merupakan faktor risiko terjadinya gangguan fungsi paru. Dalam penelitian ini, pedagang dengan paparan debu terhirup  $\geq 3 \text{ mg/m}^3$  memiliki risiko 1,757 kali lebih besar untuk mengalami gangguan fungsi paru.

Variabel paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru memiliki hubungan yang signifikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fatimah (2018) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara paparan debu dengan gangguan fungsi paru pada pedagang kaki lima di Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang ( $p=0,020$ ).<sup>12</sup> Hasil penelitian ini sejalan juga dengan penelitian Devianthoko (2012) yang menyatakan bahwa pajanan debu terhirup yang melebihi NAB akan meningkatkan risiko terjadinya gangguan faal paru. Paparan debu dengan kadar rendah namun ketepaparananya dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus akan menimbulkan efek kumulatif yang dapat meningkatkan risiko gangguan faal paru.<sup>13</sup>

Responden dengan paparan debu di atas NAB mengalami gangguan fungsi paru yang berbeda-beda, bahkan ada yang tidak mengalami gangguan walaupun paparan di atas NAB. Hal ini disebabkan karena adanya variasi *clearance* dari paru, faktor kerentanan tubuh masing-masing individu dan faktor-faktor penyerta lainnya.

Responden dengan paparan debu di atas NAB tersebar dari Kios A sampai Kios D. Responden dengan paparan debu di atas NAB cenderung lebih banyak terdapat di tempat parkir sebelah Timur yang mana terdapat Kios B, sebagian Kios C dan Kios D. Hal ini dapat disebabkan karena waktu pengukuran paparan debu yang dilakukan pada pukul 09.00-14.00 WIB, dimana dalam kurun waktu tersebut cenderung lebih banyak dipadati oleh kedatangan bus jurusan Semarang dan Jakarta sehingga jumlah bus yang terparkir lebih banyak di area parkir sebelah Timur.

Selain itu, tidak jarang pada saat menunggu keberangkatan penumpang, bus-bus yang terparkir masih dalam kondisi menyala yang mana pada saat mesin menyala, akan terjadi proses pembakaran bahan bakar secara terus menerus sehingga akan menghasilkan gas buang yang cenderung lebih banyak. Jarak antara kios responden dengan tempat parkir bus yang dekat membuat risiko ketepaparan partikulat debu semakin tinggi. Hal ini dipengaruhi juga dengan keadaan kios responden yang mana terdapat beberapa kios yang cenderung terbuka atau tidak tertutupi etalase-etalase.

Kondisi Terminal Kota Tegal antara siang dan malam cenderung berbeda. Kedatangan bus pada siang hari tidak sebanyak pada waktu malam hari. Bus yang datang pada malam hari kebanyakan dipadati oleh bus jurusan Jakarta dan Semarang. Selain itu, berdasarkan pengamatan antara kondisi siang dan malam hari, bus cenderung lebih lama parkir pada waktu malam hari dibandingkan siang hari. Namun, untuk kondisi pedagang pada malam hari tidak seramai pada siang hari. Rata-rata pedagang mulai menutup kiosnya pada pukul 20.00-21.00 WIB. Hanya beberapa pedagang saja yang masih berjualan di

atas jam tersebut karena memang aktivitas kedatangan maupun pemberangkatan bus masih aktif sampai waktu tengah malam.

Keterpaparan debu pada responden juga dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi. Vegetasi di tempat parkir bus baik sebelah Barat maupun Timur cenderung jauh keberadaannya dari kios responden maupun dari kendaraan yang terparkir. Vegetasi di tempat parkir bus lebih banyak berada di bagian samping yang biasanya untuk tempat istirahat bus-bus yang tidak digunakan atau bus yang keadaan mesinnya mati.

Selain itu, waktu pengukuran juga mempengaruhi ketepaparan debu pada responden. Dalam penelitian ini, pengukuran paparan debu pada responden tidak dilakukan pada waktu yang bersamaan. Hal ini dikarenakan keterbatasan alat *Personal Dust Sampler* dan keterbatasan waktu sehingga pada saat pengambilan sampel, volume kendaraan yang keluar masuk tidak menentu jumlahnya.

Adanya hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru dipengaruhi juga oleh kondisi lingkungan seperti faktor cuaca, suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin. Pada saat dilakukan pengukuran paparan debu pada responden, kondisi cuaca cenderung cerah dan panas. Rata-rata suhu udara di Terminal Kota Tegal mencapai 33,8°C dengan kelembaban udara 51,3%. Suhu dan kelembaban udara di lingkungan akan mempengaruhi konsentrasi bahan polutan di udara. Rendahnya kelembaban udara relatif disertai dengan suhu udara yang tinggi akan menyebabkan keadaan udara di lingkungan menjadi kering dan panas sehingga partikel debu akan mudah terangkat dan melayang di udara bebas.<sup>14</sup>

Dalam penelitian ini, pengukuran kecepatan angin diperoleh hasil 3,3 knot atau setara 1,69 m/s. Kecepatan angin akan menentukan lama waktu perjalanan partikel debu ke reseptor dan juga laju dispersi bahan polutan.<sup>15</sup> Keterpaparan debu pada responden dipengaruhi juga oleh penggunaan kipas angin yang terdapat di beberapa kios responden. Penggunaan kipas angin ini akan mempermudah penyebaran dan penempelan debu di dalam ruangan kios. Angin yang dihasilkan dari penggunaan kipas angin ini akan mendistribusikan partikel debu di dalam ruangan sehingga dapat mempengaruhi ketepaparan debu pada responden.

Secara visual, keberadaan debu dapat terlihat di kios-kios responden. Debu tersebut biasanya menempel di permukaan etalase maupun pada kemasan makanan dan minuman yang terpajang di etalase kios. Selain dipengaruhi oleh aktivitas kendaraan, keberadaan debu juga dipengaruhi oleh kebersihan lingkungan. Lingkungan yang kurang terjaga kebersihannya berpotensi menimbulkan partikulat debu. Berdasarkan fakta di lapangan, baik kondisi lingkungan Terminal maupun kios

responden masih kurang terjaga kebersihannya. Lantai di pelataran tempat tunggu penumpang kondisinya cenderung kotor, sama seperti halnya kondisi lantai di dalam kios responden. Etalase-etalase di kios responden dimungkinkan juga jarang dilakukan pembersihan. Hal ini karena dilihat dari kondisi etalasnya yang kotor dengan debu-debu yang menempel di permukaan kaca etalase.

Timbulnya gangguan paru pada responden, tidak hanya disebabkan karena paparan debu semata. Faktor pendukung lainnya yang berperan menimbulkan gangguan paru pada responden diantaranya faktor usia, jenis kelamin, status gizi, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri.

Dalam penelitian ini, adanya hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi

paru salah satunya dipengaruhi oleh kebiasaan responden dalam menggunakan alat pelindung diri berupa masker. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan pada responden, sebanyak 97,1% responden mengatakan tidak pernah menggunakan alat pelindung pernapasan baik itu masker kain maupun masker sekali pakai pada saat melakukan aktivitasnya di Terminal Kota Tegal.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa semua responden mengatakan belum pernah melakukan pemeriksaan kapasitas vital paru sehingga mereka tidak mengetahui kondisi faal paru sebelumnya. Upaya pemeriksaan kesehatan secara rutin perlu dilakukan guna mengetahui dan mendeteksi secara dini penyakit paru utamanya bagi individu yang beraktivitas di lingkungan dengan paparan debu dan tingkat pencemaran udara tinggi.

## SIMPULAN

Dalam penelitian ini, variabel paparan debu terhirup berhubungan dengan gangguan fungsi paru yang dialami pedagang tetap di Terminal Kota Tegal. Saran bagi responden sebaiknya menggunakan alat pelindung pernapasan seperti masker sekali pakai maupun masker kain selama beraktivitas sebagai upaya untuk meminimalisasi paparan debu di Kawasan Terminal.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Yusrianti. Studi Literatur Tentang Pencemaran Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Kota Surabaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2015;1(1):11-20.
2. Chahaya I. Dampak Emisi Gas Buang Terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2003;1(1).
3. Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Agung Seto; 2013.
4. Nurjazuli, Setiani O, Fikri E. Analisis Perbedaan Kapasitas Fungsi Paru pada Pedagang Berdasarkan Kadar Debu Total di Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2010;6(1):66-75.
5. Wulandari R, Setiani O, YD Nikie Astorina. Hubungan Masa Kerja terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Petugas Penyapu Jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2015;3(3):797-806.
6. Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Udara Ambien Provinsi Jawa Tengah.
7. Sugiyono. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta; 2008.
8. Antarudin. Pengaruh Debu Padi pada Faal Paru Pekerja Kilang Padi yang Merokok dan Tidak Merokok. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara (USU) Digital Library; 2002.
9. Suyono. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid II, Edisi 3. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2001.
10. Effendy N. *Dasar-Dasar Keperawatan Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Rineka Cipta; 2010.
11. Yunus F. Dampak Debu Industri pada Paru Pekerja dan Pengedaliannya. *Cermin Dunia Kedokteran*; 2006.
12. Fatimah CL, Darundiati YH, Joko T. Hubungan Kadar Debu Total dan Masa Kerja dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pedagang Kaki Lima di Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2018;6(6):49-60.
13. Devianhoko, Endah N, Nurjazuli. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengelasan di Kota Pontianak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2012;11(2):123-29.
14. Cahyadi W, Achmad B, Suhartono E dan Razi F. Pengaruh Faktor Meteorologis dan Konsentrasi Partikulat (PM10) Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), Studi Kasus Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru Tahun 2014-2015. *EnviroScientiae*. 2016;12(3):302-11.
15. Aisyah K, Latra IN, Sutikno. Permodelan Konsentrasi Partikel Debu (PM10) pada Pencemaran di Kota Surabaya dengan Metode *Geographically-Temporally Weighted Regression*. *Jurnal Sains dan Seni Pomis*. 2014;2(1):2337-3520.