

## Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area *Stockpile* Batubara Jambi

Ana Fauziah<sup>1\*</sup>, Budiyo<sup>2</sup>, Mursid Raharjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Bagian Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

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

### ABSTRACT

*Coal operations can produce dust. Coal dust that can be solved by breathing in workers. The results of observations of loading and unloading activities, coal transport trucks causing dust to fly. Dusty work areas can be seen from the surrounding plants blackened, as well as the worker's limbs due to coal dust attached. The results of measurement of air quality in the work environment are known to be below the NAV in accordance with Permenakertrans No. 5 of 2018. The purpose of this study was to discuss the relationship of coal dust exposure with subjective complaints of respiratory disorders at coal stockpile workers. This study was an observational study with a cross sectional design with a total sample of 36 workers. Data collection by measuring PM 2.5 in ambient with EPAM 5000 Haz-Dust, measurement of respirable dust levels with Personal Dust Sampler (PDS), Knowing nutritional status through body mass index (BMI) and worker data and subjective complaint respiratory disorders with the questionnaire. Univariate data analysis and bivariate with the chi-square test. The results showed that 83.3% of workers with respirable coal dust exposure were higher than the threshold value (NAV) and 63.9% of workers who discussed subjectively breathing problems. The conclusion from this study there is relationship between the use of PPE (mask) obtained p-value = 0.006 and smoking habits (p = 0.005) with subjective complaint of respiratory disorders on workers in the coal stockpile..*

**Keywords:** respirable dust, respiratory disorders, stockpile, coal

### PENDAHULUAN

Indonesia berperan penting dalam perdagangan batubara dunia dari tahun ke tahun atau dikenal sebagai salah satu negara pengekspor batubara terbesar di dunia.<sup>1</sup> Kegiatan yang berkaitan dengan operasional batubara merupakan kegiatan yang memungkinkan timbulnya masalah terhadap lingkungan maupun kesehatan berupa debu yang dihasilkan dan berterbangan di area kerja.<sup>2</sup>

Lingkungan kerja yang terpapar debu akan menyebabkan peningkatan konsentrasi paparan 10-100 kali lebih besar dibandingkan di luar lingkungan berdebu.<sup>3</sup> Hal ini menyebabkan naiknya risiko gangguan fungsi paru dan pernafasan. Selain itu kondisi ini akan menimbulkan ketidaknyamanan, produktivitas menurun dan diskontinuitas proses produksi.

Kandungan kimia pada debu batubara dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada orang yang berada di lokasi tambang maupun kawasan lalu-lintas pengangkutan batubara, Pekerja tambang berisiko paling tinggi menghirup debu batubara.<sup>4</sup> Pengoperasian alat-alat berat seperti *crusher* di *stockpile* juga meningkatkan penyebaran debu di lingkungan kerja.

Hasil penelitian di Ghana menemukan prevalensi tinggi penyakit pernafasan pada pekerja penambangan yaitu asma sebesar 37,5%, pneumonia 14,3% dan bronkitis 9,69%. Studi epidemiologis menunjukkan hubungan paparan pekerjaan yang berdebu dengan

gangguan pernafasan.<sup>5</sup> Gangguan pernafasan akut dan kronis akibat paparan jenis partikel debu seperti debu batubara, semen, kapas, asbes, debu penggilingan padi dan sebagainya.<sup>6</sup>

Inhalasi dari debu batubara dikenal sebagai penyebab dari beberapa jenis penyakit pada saluran pernafasan.<sup>7</sup> Inhalasi kronik debu batubara dapat menyebabkan beberapa penyakit paru, termasuk *coal worker pneumokoniosis* (CWP), bronkitis kronik, kehilangan fungsi paru, emfisema, dan *progressive massive fibrosis* (PMF).<sup>8</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah, dkk pada tahun 2008 menunjukkan pekerja lapangan tambang batubara PT. Kalimantan Prima Persada mengalami gangguan pernafasan dimana hasil pengukuran kadar debu terhirup melebihi nilai ambang batas sebesar 2,19 mg/m<sup>3</sup>. Adapun jenis gangguan pernafasan yang dirasakan responden berupa batuk kering (23,73%), batuk berdahak (25,42%), sesak nafas (13,56%) dan keluhan gangguan pernafasan lainnya.<sup>4</sup>

Hasil penelitian yang pernah dilakukan Efrinna pada tahun 2013 menunjukkan ada pengaruh kadar debu batubara terhadap kejadian ISPA pada pekerja di unit *boiler* PT. Indo Acidatama Tbk.<sup>9</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Martin, dkk pada tahun 2015, menunjukkan pekerja yang terpapar kadar debu tinggi 7,2 kali berpeluang untuk mengalami pneumokoniosis dibanding pekerja yang terpapar dengan kadar debu rendah.<sup>10</sup>

*Stockpile* batubara merupakan kegiatan penumpukan batubara sebelum didistribusikan dimana lahan yang ada biasa dikerjasamakan dengan beberapa mitra perusahaan yang bergerak dalam bidang bongkar muat batubara. Adapun luas area *stockpile*  $\pm$  30.000 meter<sup>2</sup> atau 3 hektar dengan kapasitas area yang mampu menampung sebanyak 8.000 kg atau 8 ton. Jumlah pekerja yang dipekerjakan sebanyak  $\pm$  36 orang termasuk pekerja pada mitra perusahaan, dimana pekerjaan dibagi menjadi 2 (dua) *shift*.

Hasil pengamatan awal pada lokasi *stockpile* menunjukkan kondisi area sangat berdebu. Kondisi akses jalan di dalam area *stockpile* berupa tanah dan keluar masuk truk-truk pengangkut batubara, serta alat-alat berat seperti *crusher*, *excavator* dan *conveyor* yang digunakan dalam proses bongkar muat. Kegiatan tersebut menyebabkan produksi debu batubara di sekitar area kerja. Beberapa pekerja teridentifikasi belum menggunakan alat pelindung diri berupa masker yang memadai untuk melindungi diri dari paparan debu, sehingga dimungkinkan pekerja memiliki risiko untuk terpajan debu batubara. Pada area *stockpile* terlihat tanaman pada area menghitam akibat debu batubara., Timbunan debu secara makroskopis juga tampak pada anggota tubuh pekerja seperti wajah, dan kuku. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerja berisiko untuk terpajan debu batubara setiap harinya selama berada di area kerja tersebut.

Berdasarkan hasil pengukuran awal di area *stockpile* batubara bahwa hasil pengukuran yang dilakukan pada 2 (dua) titik lokasi yaitu di area mess pekerja dan dermaga *loading*, masih dibawah nilai ambang batas menurut Permenakertrans No. 5 Tahun 2018. Namun pajanan debu yang terus menerus tentunya akan membahayakan pekerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu diteliti pajanan debu batubara terhirup terhadap keluhan subyektif gangguan pernafasan pada pekerja di area *stockpile* batubara.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Variabel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Pekerja

Tabel 1. Karakteristik Pekerja di Area *Stockpile* Batubara

No	Karakteristik Pekerja	Frekuensi	%
1.	<b>Usia</b>		
	$\geq 30$ tahun	17	47,2
	$< 30$ tahun	19	52,8
2.	<b>Masa Kerja</b>		
	$\geq 5$ tahun	6	16,7
	$< 5$ tahun	30	83,3

bebas yang diteliti adalah pajanan debu batubara terhirup, usia, masa kerja, lama pajanan dan pemakaian APD). Variabel terikat adalah keluhan subyektif gangguan pernafasan serta variabel pengganggu yang diteliti adalah kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan status gizi.

Populasi dalam penelitian ini adalah 36 pekerja di area *stockpile* batubara yang memenuhi kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi responden, usia 20-50 tahun, dan masa kerja  $\geq 1$  tahun. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja atau total populasi yaitu 36 pekerja di area *stockpile* batubara.

Metode pengumpulan data dengan mengumpulkan data primer berupa kadar udara di lingkungan kerja dengan parameter PM 2,5, kadar debu batubara terhirup, status gizi (indeks masa tubuh) pekerja, dan karakteristik pekerja (usia, masa kerja, lama pajanan,, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan penggunaan APD), serta keluhan subyektif gangguan pernafasan. Sedangkan data sekunder berupa profil perusahaan, jumlah pekerja, dan alur kegiatan operasional.

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran kualitas udara lingkungan kerja di lokasi penelitian dengan alat ukur *Haz-Dust* EPAM 5000. Pengukuran kadar debu terhirup dengan alat ukur *Personal Dust Sampler* (PDS) merk *Aircheck Sampler* model 224-PCXR8, pengukuran IMT dengan alat ukur *microtoise statue meter* (alat ukur tinggi badan) dan timbangan badan merek GEA tipe EB 9350. Pengumpulan data karakteristik pekerja meliputi usia, masa kerja, lama pajanan, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga dan penggunaan APD (masker) selama bekerja. Keluhan subyektif yaitu gangguan pernafasan ditanyakan menggunakan kuesioner.

Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis univariat yang digunakan untuk menganalisis data secara deskriptif dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan terikat, dengan melakukan tabulasi silang dengan uji *chi square* pada  $\alpha = 5\%$ .<sup>3</sup>

### 3. Lama Pajanan

$> 8$ jam per hari	3	8,3
$\leq 8$ jam per hari	33	91,7

### 4. Pemakaian APD (Masker)

Ya	11	30,6
Tidak	25	69,4

### 5. Kebiasaan Merokok

Ya	29	80,6
Tidak	7	19,4

### 6. Kebiasaan Olahraga

Ya	21	58,3
----	----	------

Tidak	15	41,7
<b>7. Status Gizi</b>		
Normal	20	55,6
Tidak Normal	16	44,4

Berdasarkan tabel 1, terdapat responden berusia < 30 tahun yaitu sebanyak 19 orang (52,8%) dan responden ≥ 30 tahun sebanyak 17 orang (47,2%). Rata-rata responden berusia 30 tahun, dengan usia termuda yaitu 21 tahun dan usia tertua yaitu 49 tahun.

Responden dengan Masa kerja < 5 tahun sebanyak 30 orang (83,3%) dan responden dengan masa kerja ≥ 5 tahun sebanyak 6 orang (16,7%). Rata-rata masa kerja selama 2 tahun, dengan masa kerja terendah 1 tahun dan terlama selama 6 tahun.

Lama pajanan di area kerja yaitu ≤ 8 jam per hari yaitu sebanyak 33 orang (91,7%) dan sisanya > 8 jam per hari yaitu sebanyak 3 orang (8,3%). Pada pemakaian APD (masker) sebanyak 11 responden (30,6%) memiliki kebiasaan menggunakan masker dan 25 orang (69,4%) tidak menggunakan masker selama jam kerja.

Responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 29 orang (80,6%) dan 7 orang (19,4%) tidak memiliki kebiasaan merokok. Untuk kebiasaan olahraga, sebanyak 21 orang (58,3%) memiliki kebiasaan olahraga dan 15 orang (41,7%) tidak memiliki kebiasaan berolahraga.

Status gizi pada responden sebanyak 20 orang (55,6%) berstatus gizi dengan IMT normal dan sebanyak 16 orang (44,4%) status gizi dengan IMT tidak normal. Rata-rata IMT responden sebesar 23,21, dengan IMT terendah yaitu 16,60 dan IMT tertinggi yaitu 31,80.

**2. Hasil Pengukuran PM 2,5**

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Kualitas Udara Lingkungan Kerja di Area *stockpile* Batubara

No	Lokasi	Hasil Pengukuran			Rerata	NAB
		Minggu Ke -				
		1	2	3		
1.	<b>Pintu Masuk Area Stockpile</b>					
	Maks	1,570	0,146	4,915	2,210	0,4 mg/m <sup>3</sup>
	Min	0,002	0,000	0,003	0,001	
TWA	0,052	0,012	0,108	0,057		
2.	<b>Area SPC</b>					
	Maks	0,723	1,484	6,626	2,944	0,4 mg/m <sup>3</sup>
	Min	0,002	0,002	0,002	0,002	
TWA	0,052	0,067	0,142	0,261		
3.	<b>Area TDE</b>					
	Maks	0,899	0,512	0,387	0,599	0,4 mg/m <sup>3</sup>
	Min	0,033	0,008	0,016	0,019	
TWA	0,103	0,038	0,046	0,062		
4.	<b>Area MBS</b>					
	Maks	0,283	0,064	0,522	0,289	0,4 mg/m <sup>3</sup>
	Min	0,002	0,002	0,002	0,002	
TWA	0,033	0,033	0,048	0,038		

<b>5.</b>	<b>Area Control Conveyor</b>			
Maks	0,229	0,324	1,246	0,599
Min	0,002	0,002	0,006	0,003
TWA	0,012	0,042	0,063	0,039
<b>Rerata (TWA)</b>	0,050	0,038	0,081	

Berdasarkan tabel 2, terlihat bahwa kualitas udara lingkungan kerja pada 5 (lima) titik yang diukur bahwa kadar PM 2,5 yang diukur mengalami peningkatan tiap minggunya. Kadar debu maksimum rerata diperoleh pada titik lokasi area SPC sebesar 2,944 mg/m<sup>3</sup>. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja untuk NAB faktor kimia berupa debu batubara sebesar 0,4 mg/m<sup>3</sup>, sehingga kadar maksimum pada area SPC tersebut telah melebihi ambang batas.

Rerata kadar minimum pada area TDE sebesar 0,019 mg/m<sup>3</sup>, namun hasil tersebut masih dibawah ambang batas yang dipersyaratkan. Kemudian rerata TWA pada debu yang diukur terlihat nilai paling tinggi pada area SPC yaitu sebesar 0,261 mg/m<sup>3</sup>, namun hasil pengukuran tersebut masih dibawah nilai ambang batas yang dipersyaratkan.

Hasil rata-rata pengukuran debu pada minggu ke-1 hingga ke-3 masing-masing sebesar 0,050 mg/m<sup>3</sup>, 0,038 mg/m<sup>3</sup> dan 0,081 mg/m<sup>3</sup>. sehingga hasil rata-rata pengukuran per minggu selama 3 minggu berturut tersebut masih dibawah nilai ambang batas.

**3. Paparan Debu Batubara Terhirup**

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Paparan Debu Batubara Terhirup pada Responden

No	Kategori	Frekuensi	%
1.	>0,4 mg/m <sup>3</sup>	30	83,3
2.	≤0,4 mg/m <sup>3</sup>	6	16,7
	<b>Total</b>	36	100

Berdasarkan tabel 3. bahwa pengukuran dilakukan pada 36 responden dengan menggunakan *personal dust sampler* (PDS) selama 1 jam pengukuran, diketahui bahwa responden dengan paparan debu batubara terhirup melebihi nilai ambang batas (NAB > 0,4 mg/m<sup>3</sup>) sebanyak 30 responden (83,3%) dan 6 responden (16,7%) memiliki nilai paparan debu terhirup dibawah NAB.

Hasil pengukuran kadar debu terhirup rata-rata yaitu 1,53 mg/m<sup>3</sup>. dengan kadar terendah pada responden yaitu 0,0 mg/m<sup>3</sup> dan kadar tertinggi yaitu 5,83 mg/m<sup>3</sup>.

#### 4. Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

**Tabel 4.** Distribusi Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan pada Responden

No	Kategori	Frekuensi	%
1.	Ya	23	63,9
2.	Tidak	13	36,1
	Total	36	100

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa pekerja yang mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan sebanyak 23 orang (63,9%) pekerja dari total 36 responden. Tiga belas orang (36,1%)

tidak mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan.

Berdasarkan hasil kuesioner, menunjukkan bahwa jenis keluhan subyektif gangguan pernafasan yang dirasakan oleh responden adalah batuk (50,0%), dahak berlebih (36,1%) dan sesak nafas (16,7%). Penyebab keluhan yang dirasakan menurut responden adalah area kerja berdebu (55,0%), sakit (10,0%), tidak tahu (30,0%) dan lainnya (5,0%).

#### 5. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

**Tabel 5.** Tabulasi Silang Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan pada Pekerja di Area *Stockpile* Batubara.

No	Karakteristik Pekerja	Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan				Total	Nilai P
		Ya		Tidak			
		f	%	f	%		
1.	<b>Usia</b>						
	≥30 tahun	13	76,5	4	23,5	17	0,255
	<30 tahun	10	52,6	9	47,4	19	
2.	<b>Masa Kerja</b>						
	≥5 tahun	3	50,0	3	50,0	6	0,645
	<5 tahun	20	66,7	10	33,3	36	
3.	<b>Lama Pajanan</b>						
	>8 jam per hari	2	66,7	1	33,3	3	1,000
	≤8 jam per hari	21	63,6	12	36,4	33	
4.	<b>Pemakaian APD (Masker)</b>						
	Ya	3	27,3	8	72,7	11	<b>0,006</b>
	Tidak	20	80,0	5	20,0	25	
5.	<b>Kebiasaan Merokok</b>						
	Ya	22	75,9	7	24,1	29	<b>0,005</b>
	Tidak	1	14,3	6	85,7	7	
6.	<b>Kebiasaan Olahraga</b>						
	Ya	13	61,9	8	38,1	21	1,000
	Tidak	10	66,7	5	33,3	15	
7.	<b>Status Gizi</b>						
	Normal	14	70,0	6	30,0	20	0,614
	Tidak Normal	9	56,3	7	43,8	16	

Berdasarkan tabel 5. bahwa karakteristik pekerja yang berhubungan dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan adalah penggunaan APD (masker) dengan nilai  $p = 0,006$  ( $p < 0,05$ ) dan kebiasaan merokok dengan nilai  $p = 0,005$  ( $p < 0,05$ ). Faktor lainnya seperti usia responden, masa kerja, lama pajanan, kebiasaan olahraga dan status gizi tidak terbukti berhubungan dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada pekerja.

#### 6. Hubungan Usia dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

Salah satu faktor yang diduga dapat mempengaruhi timbulnya keluhan subyektif

gangguan pernafasan adalah usia, dimana hal tersebut dapat mempengaruhi seseorang dalam aktivitas yang dilakukannya sehari-hari dan dapat mempengaruhi kondisi fungsi paru yang ditujukan dalam nilai kapasitas parunya.<sup>11</sup> Berdasarkan analisis yang dilakukan tidak terdapat hubungan antara usia dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden dimana nilai  $p$  yang diperoleh yaitu 0,255.

Hal tersebut dimungkinkan karena responden sebagian besar berusia < 30 tahun dimana pada usia tersebut masih belum mencapai titik optimal. Pertambahan usia akan mempengaruhi jaringan pada tubuh, fungsi elastisitas jaringan paru berkurang

yang menyebabkan kekuatan bernafas menjadi lemah dan terjadi penurunan secara nyata setelah usia 30 tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurriqi menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dan keluhan pernafasan pada pekerja mebel ( $p = 12,231$ ).<sup>12</sup> Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nelly yang mendapatkan temuan bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,533$ ).<sup>13</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Laeila menemukan bahwa tidak ada hubungan usia dengan gangguan fungsi paru pada pekerja pertambangan pasir dan batu. Usia cenderung menjadi faktor protektif ( $p = 1,000$ ).<sup>14</sup> Penelitian lain dilakukan oleh Antonius juga menunjukkan bahwa usia responden tidak memiliki hubungan dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,237$ ).<sup>15</sup>

#### 7. Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

Hasil analisis diperoleh nilai  $p = 0,645$ , sehingga menunjukkan tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Kondisi area kerja yang berdebu dalam konsentrasi dan jangka waktu yang cukup lama akan membahayakan efek yang dirasakan akibat debu terhirup dapat berupa batuk, sesak dan bersin yang mengganggu pada saluran pernafasan.<sup>16</sup> Namun dimungkinkan debu terhirup membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menimbulkan gangguan pernafasan, dimana setiap jenis debu mempunyai jangka waktu berbeda kemudian tergantung konsentrasi atau kadar dan ukuran debu serta kerentanan pekerja terhadap polutan.<sup>15</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lisa yang menunjukkan bahwa masa kerja tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di pengolahan kayu ( $p = 0,991$ ).<sup>17</sup> Penelitian lain yang dilakukan Antonius menunjukkan pula bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan paru pada pekerja di PT. KS ( $p = 0,354$ ).<sup>15</sup>

#### 8. Hubungan Lama Paparan dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai  $p = 1,000$ , ini menunjukkan tidak ada hubungan antara lama paparan terhadap keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Penelitian yang dilakukan oleh Prasad, dkk menemukan bahwa hubungan antara lama paparan dengan indikasi fungsi paru menunjukkan korelasi negatif pada kelompok kerja terpapar.<sup>18</sup> Penelitian sebelumnya yang dilakukan Asrina juga menunjukkan bahwa tidak ada antara lama kerja dengan kejadian fungsi paru ( $p = 0,084$ ).<sup>19</sup> Selain itu penelitian yang dilakukan Lisa juga menemukan bahwa tidak ada hubungan antara lama kerja dengan

gangguan fungsi paru pada pekerja pengolahan kayu ( $p = 1,000$ ).<sup>17</sup>

Berdasarkan wawancara dengan responden bahwa responden tetap masuk kerja pada hari Sabtu-Minggu. Meskipun jam kerja sudah sesuai yaitu 8 jam per hari dan pemberlakuan shift kerja, namun bila dilihat dalam waktu jam per minggu bahwa responden bekerja lebih dari 40 jam per minggu. Ketentuan waktu kerja sesuai UU No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan bahwa jika waktu kerja 7 jam per hari dan 40 jam per minggu untuk 6 hari kerja dalam satu minggu atau 8 jam per hari dan 40 jam per minggu untuk 5 hari kerja. Oleh karena itu diharapkan perusahaan mampu menyesuaikan waktu kerja dengan peraturan yang ada.

#### 9. Hubungan Penggunaan APD (Masker) dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai  $p = 0,006$ , sehingga pemakaian APD (masker) memiliki hubungan dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Penelitian yang sejalan yang dilakukan oleh Inneke yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kebiasaan memakai APD dengan keluhan gangguan saluran pernafasan ( $p = 0,007$ ).<sup>20</sup> Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yolanda bahwa terdapat hubungan penggunaan APD masker dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan akut pada petugas. Petugas yang tidak menggunakan masker 4,7 kali lebih berisiko terkena gangguan pernafasan akut dibanding petugas yang tidak terbiasa menggunakan masker.<sup>11</sup>

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yosi bahwa ada hubungan antara penggunaan APD masker dengan gangguan faal paru pada pekerja di PT. Pelindo II Surabaya.<sup>21</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Fujianti menemukan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pemakaian APD dengan timbulnya gejala gangguan pernafasan pada pekerja mebel ( $p = 0,027$ ).<sup>22</sup>

Hasil observasi terlihat bahwa tidak semua responden menggunakan masker dengan tepat di area *stockpile*. Masker yang digunakan ada yang milik pribadi pekerja. Berdasarkan dari wawancara responden bahwa perusahaan tidak menyediakan masker setiap hari. Perusahaan terkadang memberikan masker sekali pakai kepada mitra perusahaan.

Aturan yang mewajibkan pekerja untuk menggunakan APD berupa masker selama jam kerja, kenyataannya di lapangan tidak sepenuhnya dipatuhi oleh pekerja. Faktor kebiasaan pekerja yang lebih nyaman atau terbiasa untuk tidak menggunakan masker selama bekerja atau pekerja merasa risih/kurang nyaman dengan pemakaian masker tersebut.

Sifat proteksi dari penggunaan masker dapat dipengaruhi oleh frekuensi penggunaannya dan jenis masker yang digunakan. Respirator pemurni udara dapat menyaring partikel dan gas/uap yang didapat akibat pengaruh di lingkungan kerja dan akibat polusi udara, Penyaringan partikel mengandalkan diameter pori untuk menyaring partikel-partikel yang berukuran lebih besar. Adapun respirator pemurni udara yang beredar di pasaran adalah masker N95, yang mampu menyaring *particulat matter* dengan ukuran  $0,3 \mu\text{m}$  sebesar 95%.<sup>23</sup>

Pengusaha wajib menyediakan APD bagi pekerja/buruh di tempat kerja yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar yang berlaku dan wajib diberikan oleh pengusaha secara cuma-cuma, tidak hanya perusahaan yang wajib menyediakan APD saja namun pekerja wajib memakai APD saat memasuki tempat kerja sesuai dengan potensi bahaya dan risiko. Keluhan subyektif gangguan pernafasan dapat ditimbulkan dari kelalaian atau ketidakpatuhan pekerja dalam menggunakan APD (masker) selama bekerja.<sup>24</sup>

Permenkes No. 48 tahun 2016 tentang Standar K3 Perkantoran menyatakan bahwa standar kesehatan kerja salah satunya adalah peningkatan kesehatan kerja berupa peningkatan pengetahuan kesehatan kerja, sehingga diharapkan perusahaan dapat memberikan informasi dan edukasi terkait penggunaan masker yang baik dan benar saat berkerja pada area berdebu dan dampak kesehatan yang mungkin akan ditimbulkan.

#### **10. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Gangguan Pernafasan**

Hasil analisis diperoleh nilai  $p = 0,005$ , sehingga menunjukkan adanya hubungan antara kebiasaan merokok terhadap keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Penelitian yang dilakukan oleh Gholami menunjukkan bahwa merokok memiliki hubungan dengan penurunan fungsi paru pada pekerja Tambang Biji Besi di Iran.<sup>25</sup> Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Antonius, yang menemukan bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan merokok berisiko 4,75 kali mendapatkan gangguan fungsi paru dibandingkan dengan pekerja yang tidak merokok ( $p < 0,01$ ).<sup>15</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Asrina mendapatkan temuan bahwa kebiasaan merokok terkait dengan kejadian fungsi paru ( $p = 0,021$ ).<sup>19</sup>

Penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan Nelly bahwa kebiasaan merokok memiliki hubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di lokasi *coal yard* ( $p = 0,000$ ).<sup>13</sup> Penelitian lain yang dilakukan Inneke mendapatkan adanya hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan gangguan saluran pernafasan ( $p = 0,014$ ).<sup>20</sup>

Pengaruh asap rokok baik pada perokok aktif maupun pasif yang menjadi risiko untuk masalah kesehatan. Pekerja yang memiliki kebiasaan

merokok mempunyai risiko timbulnya keluhan subyektif saluran pernafasan atau gangguan paru pada pekerja.<sup>26</sup>

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terlihat bahwa beberapa responden merokok sambil bekerja dan tidak ada larang dari perusahaan untuk tidak merokok selama jam kerja.

Pertambahan usia seseorang maka kerentanan terhadap efek paparan akan semakin meningkat yang dapat dipengaruhi pula oleh aktivitas kesehariannya termasuk kecenderungan untuk merokok yang dapat memperparah kondisi fungsi parunya.<sup>11</sup>

Kegiatan merokok dapat menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran nafas dan jaringan. Pembesaran sel mukosa (hipertrofi) dan kelenjar mucus bertambah banyak (hiperplasia) yang terjadi pada saluran nafas besar, selain itu radang ringan hingga penyempitan akibat penambahan sel dan penumpukan lender pada saluran nafas kecil.<sup>16</sup>

#### **11. Hubungan Kebiasaan Olahraga dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan**

Hasil analisis diperoleh nilai  $p = 1,000$ , yang memperlihatkan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan olahraga terhadap keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nelly pada pekerja di lokasi *coal yard* yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan olahraga dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,894$ ).<sup>13</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Antonius juga menunjukkan tidak adanya hubungan antara kebiasaan olahraga dengan kejadian kelainan fungsi paru pada pekerja di PT. KS ( $p = 0,872$ ).<sup>15</sup>

Hal ini dimungkinkan karena sebagian besar responden memiliki kebiasaan olahraga sehabis pulang bekerja dan berdasarkan hasil kuesioner menunjukkan bahwa 21 responden yang memiliki kebiasaan olahraga dimana 14 responden (66,7%) frekuensi berolahraga  $< 3$  kali seminggu dan sisanya sebanyak 7 responden (33,3%) frekuensi berolahraga  $> 3$  kali seminggu.

Olahraga erat kaitannya dengan daya imunitas seseorang terhadap penyakit, selain itu berpengaruh terhadap sistem kembang pernafasan. Kebiasaan olahraga dapat meningkatkan kerja dan fungsi paru, jantung dan pembuluh darah.<sup>16</sup>

#### **12. Hubungan Status Gizi dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan**

Hasil analisis diperoleh nilai  $p = 0,614$  menunjukkan tidak ada hubungan antara status gizi terhadap keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

Penelitian yang dilakukan oleh Gholami pada pekerja tambang bijih besi menyebutkan bahwa indeks massa tubuh (IMT) tidak memberikan dampak signifikan pada parameter pemeriksaan paru.<sup>25</sup> Sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Asrina menemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian fungsi paru, dimana responden rata-rata memiliki status gizi yang baik ( $p = 0,595$ ).<sup>19</sup> Penelitian lainnya oleh Lisa menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara status gizi dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,128$ ).<sup>17</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Nelly juga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara status gizi dengan gangguan fungsi paru ( $p = 0,101$ ).<sup>13</sup>

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Fujianti menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi pekerja dengan timbulnya gejala pernafasan ( $p = 1,000$ ).<sup>22</sup>

Hal ini dimungkinkan karena sebagian besar responden memiliki status gizi normal dibandingkan responden dengan status gizi tidak normal, dimana kondisi status gizi yang tidak baik atau kekurangan gizi mampu menurunkan sistem imun dan antibodi sehingga orang mudah terserang infeksi seperti batuk, pilek, dan diare serta kemampuan tubuh untuk melakukan detoksifikasi terhadap benda asing.

Status gizi berhubungan erat dengan tingkat kesehatan atau produktifitas pekerja, bila status gizi baik maka akan meningkatkan produktifitas pekerja yang tentunya mempengaruhi produktivitas perusahaan pula.<sup>16</sup>

### 13. Hubungan Paparan Debu Batubara Terhirup dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa responden dengan paparan debu batubara terhirup > 0,4 mg/m<sup>3</sup> dan mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan yaitu 19 orang (63,3%) lebih banyak dibandingkan responden dengan paparan debu batubara ≤ 0,4 mg/m<sup>3</sup> dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan sebanyak 4 responden (66,7 %). Hasil uji statistik yang dilakukan diperoleh nilai  $p = 1,000$  ( $p > 0,05$ ) maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sehingga tidak ada hubungan antara paparan debu batubara terhirup dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden.

**Tabel 6.** Tabulasi Silang Paparan Debu Batubara Terhirup dengan Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan pada Pekerja di Area *Stockpile* Batubara

No	Debu terhirup	Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan				Total	Nilai P
		Ya		Tidak			
		f	%	f	%		
1.	>0,4 mg/m <sup>3</sup>	19	63,3	11	36,7	30	1,000
2.	≤0,4 mg/m <sup>3</sup>	4	66,7	2	33,3	6	

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Glori bahwa kadar debu semen terhirup memiliki kekuatan asosiasi yang lemah dengan gangguan faal paru pada responden yang diteliti.<sup>26</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Laeila menemukan bahwa tidak ada hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru ( $p = 1,000$ ), dimana paparan debu terhirup cenderung menjadi faktor protektif terhadap gangguan fungsi paru.<sup>14</sup> Hasil penelitian Puspita juga menunjukkan bahwa paparan debu batubara tidak mempengaruhi gangguan faal paru pada pekerja kontrak di PT PJB Unit Pembangkit Paiton ( $p = 0,558$ ).<sup>16</sup>

Meskipun dalam analisis tidak menunjukkan ada hubungan antara paparan debu batubara terhirup dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan namun, paparan debu batubara rata-rata responden telah melebihi NAB dan mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan. Pengaruh kadar debu yang ada di area *stockpile* perlu diwaspadai karena debu yang ada di area tersebut berada di udara dan selalu terhirup oleh pekerja dan memiliki risiko terkena gangguan pernafasan.

Ukuran rata-rata debu batubara secara mikroskopis berkisar 1,0 mikrometer atau sekitar 1,5 mikron Ukuran debu sangat berpengaruh terhadap

risiko penyakit paru. Ukuran tersebut menentukan sasaran target organ. Dengan ukuran partikel debu batubara 1,5 mikron, partikel dapat terakumulasi di alveoli dan terabsorpsi ke dalam darah. Partikel yang terakumulasi di dalam alveoli, maka jaringan alveoli akan mengeras (fibrosis). Jika 10% alveoli mengeras maka akan mengurangi elastisitas dalam menampung volume udara, sehingga daya ikat oksigen akan menurun.

Selain itu kandungan debu batubara yang merupakan campuran berbagai mineral, *trace metal* dan beberapa mineral anorganik dengan derajat yang berbeda. Elemen *trace* seperti copper, nickel, cadmium, besi, timbal dan zinc bersifat sitotoksik dan karsinogenik pada hewan percobaan.<sup>12</sup> Debu batubara tidak hanya mengandung senyawa kuarsa dan logam tetapi juga *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH) dengan kadar rendah. Campuran PAH yang kompleks mengandung zat-zat seperti benzo[a]pyrene yang terbukti menyebabkan kerusakan epitel bronkial dan memiliki efek karsinogenik pada mukosa lambung.<sup>33</sup>

Hasil observasi yang menunjukkan adanya paparan debu batubara pada pekerja di area *stockpile* batubara adalah kondisi bangunan tempat istirahat bagi pekerja yang dilingkupi oleh debu dan menghitam, mulai dari kursi dan meja serta lantai

ruangan yang berdebu. Selain itu pada pekerja terlihat pada wajah dan kuku-kuku yang menghitam serta debu-debu yang juga menempel pada tumbuhan hijau yang berada di area *stockpile* terlihat menghitam. Sehingga pajanan dari debu batubara yang berlangsung setiap hari dalam waktu lama akan berbahaya, dimana akan menimbulkan penyakit akibat kerja berupa gangguan saluran pernafasan hingga penyakit *pneumoconiosis*.

#### 14. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan alat untuk mengukur kadar debu terhirup. Hal ini berakibat waktu yang lebih lama saat pengambilan data di lapangan. Kesenjangan antara jumlah responden yang kadar pajanan debu terhirup melebihi ambang batas dengan keluhan gangguan pernafasan yang dirasakan berdasarkan persepsi responden saja, sehingga pengukuran seharusnya dilakukan dengan alat spirometer untuk melihat apakah pajanan yang ada sudah dapat menimbulkan gangguan pada fungsi paru responden.

Pandemi covid 19 membatasi peneliti untuk turun ke lapangan dan mengganti alternatif variabel terikat yang awalnya akan melakukan pemeriksaan foto torak pada responden untuk mengetahui gambaran bronkitis pada pekerja harus disesuaikan dengan data kuesioner yang telah disebar sebelum pandemi untuk mengetahui keluhan subyektif gangguan pernafasan.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan adalah penggunaan APD (masker) ( $p = 0,006$ ) dan kebiasaan merokok ( $p = 0,005$ ). Sedangkan variabel paparan debu batubara terhirup, usia, masa kerja, lama paparan, status gizi dan kebiasaan olahraga tidak memiliki hubungan dengan keluhan subyektif gangguan pernafasan pada pekerja di area *stockpile* batubara.

Pekerja wajib mengikuti standar operasional dan disiplin untuk menggunakan APD (masker) selama jam kerja. Perusahaan wajib menyediakan APD (masker) yang memenuhi syarat secara kualitas dan kuantitas. Jumlah mencukupi bagi pekerja serta sesuai dengan kondisi lingkungan yang berdebu. Perusahaan wajib membuat aturan penggunaan APD (masker) saat jam kerja dan pelarangan merokok selama jam kerja, Pengaturan waktu penyiraman air dan memperbanyak spot-spot penyiraman di area *stockpile* perlu dibuat. Pemeriksaan kesehatan lengkap secara rutin sebaiknya dilakukan minimal 1 kali dalam setahun.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Bappenas. Laporan Akhir: Kajian Ketercapaian Target DMO Batubara Sebesar 60% Produksi Nasional pada Tahun 2019. 2016;1–115.
2. Hastiti LR. Pajanan PM 2,5 dan Gangguan Fungsi

3. Paru Serta Kadar Profil Lipid Darah (HDL, LDL, Kolesterol Total, Trigliserida) Pada Karyawan PT . X, Kalimantan Selatan Tahun 2012. 2012;5–6.
4. Perdana A, Djajakusli R, Lingkungan KK, Kesehatan KP. Faktor Risiko Paparan Debu Pada Faal Paru Pekerja Bagian Produksi PT. Semen Tonasa Pangkep. MKMI. 2010;6(3):160–7.
5. Sholihah Q, Khairiyati L, Setyaningrum R. Pajanan Debu Batu Bara dan Gangguan Pernafasan pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara. J Kesehat Lingkung. 2008;4:1–8.
6. Ayaaba E, Li Y, Yuan J, Ni C. Occupational respiratory diseases of miners from two gold mines in Ghana. Int J Environ Res Public Health. 2017;14(3).
7. Hafsari D. Analisis Faktor - faktor Resiko ISPA Pada Pelerja Lapangan PT. Bukit Asam (PERSERO) Tbk, Lampung. J Chem Inf Model. 2013;53(9):1689–99.
8. Laney AS, Weissman DN. Respiratory Diseases Caused by Coal Mine Dust. J Occup Environ Med. 2014;56:S18–22.
9. Kania N, Kusuma HC, Widodo MA, Widjadjanto E. Metaplasia: Patomekanisme Pertahanan Sel Epitel Bronkhiolus Paru Akibat Paparan Debu Batubara dan Asap Rokok. Cetakan Pe. Malang: UB Press; 2012. 1–139 p.
10. Vitasasmari E. Pengaruh Kadar Debu BatuBara Terhadap Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Tenaga Kerja di Unit Boiler PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri Kebakkramat Karanganyar. 2013;
11. Simanjuntak L. Martin dkk. Hubungan Antara Kadar Debu, Masa Kerja, Penggunaan Masker Dan Merokok Dengan Kejadian Pneumokoniosis Pada Pekerja Pengumpul Semen Di Unit Pengantongan Semen PT. Tonasa Line Kota Bitung. Jikmu. 2015;5(2b):520–32.
12. Christina YM. Hubungan konsentrasi PM10 dan Karakteristik Pekerja Terhadap Keluhan Subjektif Gangguan Pernafasan Akut pada Petugas di Area Basement Parkir Mal Blok M dan Point Square. UIN Syarif Hidayatullah; 2017.
13. Nurrisqi MA. Hubungan Riwayat Penyakit, APD, Pendidikan, Dan Umur Dengan Keluhan Ispa pada Pekerja di Kawasan Industri Mebel Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan. Sport Sciens Heal. 2019;1(1):39–50.
14. Simanjuntak NSR, Suwondo A, Wahyuni I. Hubungan Antara Kadar Debu Batubara Total Dan Terhirup Serta Karakteristik Individu Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di Lokasi Coal Yard Pltu X Jepara. J Kesehat Masy Univ Diponegoro. 2013;2(2).
15. Apsari L, Budiyo, Setiani O. Hubungan Paparan Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pertambangan Pasir Dan Batu Perusahaan X Rowosari Kota Semarang. J Kesehat Masy. 2018;6(4):463–75.
16. Nugroho ASS. Hubungan Konsentrasi Debu Total

- dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja PT. KS. 2012.
16. Puspita CG. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Gangguan Faal Paru pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT. PJB Unit Pembangkitan Paiton. 2011;1–38.
  17. Permatasari LO, Raharjo M, Joko T. Hubungan Antara Kadar Debu Total Dan Personal Hygiene Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengolahan Kayu Di CV Indo Jati Utama Semarang. *J Kesehat Masy.* 2017;5(5):717–23.
  18. Prasad SK, Singh S, Bose A, Prasad B, Banerjee O, Bhattacharjee A, et al. Association between duration of coal dust exposure and respiratory impairment in coal miners of West Bengal, India. *Int J Occup Saf Ergon* [Internet]. 2020;0(0):1–35. Available from: <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1742463>
  19. Cahyana A, Djajakusli R, Rahim MR. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Tambang Batubara PT. Indominco Mandiri Kalimantan Timur. 2012;3(September):1–47.
  20. Puspitasari I, Suryono H, Haidah N. Analisis Kadar Debu Terhirup Dan Gangguan Pernafasan Pada Tenaga Kerja Di Bagian Produksi Suatu Industri Kayu. *Gema Lingkungan Kesehat.* 2016;14(2):104–8.
  21. Larasati YD. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Status Faal Paru Pekerja Di PT X Surabaya. Surabaya; 2015.
  22. Fujianti P, Hasyim H, Sunarsih E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Keluhan Gangguan Pernapasan pada Pekerja Mebel Jati Berkah Kota Jambi. *J Ilmu Kesehat Masy.* 2015;6(3):186–94.
  23. Faisal HD, Susanto AD. Peran Masker/Respirator dalam Pencegahan Dampak Kesehatan Paru Akibat Polusi Udara. *J Respirasi.* 2019;3(1):18.
  24. Kemennakertrans. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Peratur Menteri. 2010;No. 08.
  25. Gholami A, Tajik R, Atif K, Zarei AA, Abbaspour S, Teimori-Boghsani G, et al. Respiratory Symptoms and Diminished Lung Functions Associated with Occupational Dust Exposure Among Iron Ore Mine Workers in Iran. *Open Respir Med J.* 2020;14(1):1–7.
  26. Rachmani GA. Kadar Debu Semen Terhirup Menggunakan Personal Dust Sampler Dan Gangguan Faal Paru Pada Operator Unit Finish Mill. *Indones J Occup Saf Heal.* 2019;8(1):10.