

**DETERMINAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KAPASITAS PARU  
PADA PEKERJA PENGRAJIN KERAMIK DI KECAMATAN  
KLAMPOK BANJARNEGARA**

***DETERMINANT FACTORS AFFECTING LUNG CAPACITY ON CERAMIC  
CRAFTSMEN WORKERS IN DISTRICT KLAMPOK BANJARNEGARA***

**Dany Dwi Novantio<sup>1)</sup>, Suryanto<sup>2)</sup>, Nur Ulfah<sup>3)</sup>**

**<sup>1)</sup>PT Petrokimia Gresik, <sup>2-3)</sup>Jurusan Kesehatan Masyarakat  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan  
Universitas Jenderal Soedirman**

**ABSTRACT**

The impact of industrial pollution may disrupt workers' health ceramics and air pollution. The pollutants come from dust generated from the sanding process ceramics. Dust can cause effects such as impaired lung function when exceeding a threshold level and a long exposure. The purpose of this study was to analyze the effect of age, years of service, nutritional status and the use of a mask with a lung capacity of potters working part sanding in sub-district PurwarejaKlampoksanding. This research is explanatory research with cross sectional approach. Data were analyzed using multiple regression test. The population consists of 24 people with the female worker. Instrument in this study is a spirometer and PDS (Personal Dust Sampler). Results of the bivariate analysis are R value <R table regression (0.404) which means that there is no effect of age with a capacity of lung function, there is no influence tenure with lung function capacity, while the frequency of use of masks and nutritional status R value > R table regression (0.404) it can be concluded that no effect of nutritional status on lung capacity, there is a relationship with the frequency of the use of masks lung function capacity. Are suggested to the owner of the company that requires workers to wear masks while working, while the employee should be disciplined to wear a mask, eating a nutritious and balanced diet and maintain a healthy weight.

Keywords: Lung Capacity, Craftsman Ceramics

*Kesmasindo, Volume 7, Nomor 1 Juli 2014, Hal 1-11*

**PENDAHULUAN**

Kesehatan adalah faktor yang sangat penting dalam menunjang produktivitas tenaga kerja. Tenaga kerja yang mengalami gangguan kesehatan akan menurun dalam

kemampuan bekerja fisik, berfikir atau melaksanakan pekerjaan sosial-kemasyarakatan sehingga hasil kerjanya berkurang (Suma'mur, 2009).

Kesehatan paru pekerja dapat terganggu oleh penyakit paru baik akibat kerja maupun bukan akibat kerja. Penyakit paru akibat kerja adalah penyakit atau kerusakan paru yang disebabkan oleh debu, asap, gas atau uap berbahaya yang terhirup oleh pekerja di tempat kerja (Warpaji, 1994). Gangguan fungsi paru adalah akibat dari paparan pencemaran partikel debu yang dapat berupa restriksi dan obstruksi atau keduanya, seseorang dianggap mempunyai gangguan fungsi paru obstruktif bila nilai volume ekspirasi paksa detik pertama (Forced Expiratory Volume in One Second/FEV1) kurang dari 75% dan menderita gangguan fungsi paru restriktif bila nilai kapasitas vital (Vital Capacity/VC) kurang dari 80% dibanding dengan nilai standar (Alsagaff, 1993).

Gangguan fungsi paru juga tidak hanya disebabkan oleh konsentrasi debu yang tinggi saja, melainkan juga dipengaruhi oleh karakteristik yang terdapat pada individu pekerja seperti usia, masa kerja, pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) jenis masker, riwayat merokok dan riwayat penyakit (Sirait, 2010).

Gangguan fungsi paru juga tidak hanya disebabkan oleh konsentrasi debu yang tinggi saja, melainkan juga dipengaruhi oleh karakteristik yang terdapat pada individu pekerja seperti usia, masa kerja, pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) jenis masker, riwayat merokok dan riwayat penyakit (Sirait, 2010).

Kecamatan Klampok adalah daerah yang dikenal sebagai daerah yang banyak memproduksi berbagai macam jenis kerajinan keramik. Hasil survey lapangan adalah paparan debu yang dihasilkan dari proses produksi tidak disertai dengan penggunaan APD. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada 10 pekerja pengrajin keramik bagian pengampelasan industri rumah tangga keramik Klampok, diketahui bahwa pekerja yang mengalami penurunan kapasitas vital paru sebanyak 6 orang atau sebesar 60% dikategorikan tidak normal yaitu 2 orang restriksi dan 4 orang restriksi dan obstruksi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, *Dany Dwi N., determinan faktor yang mempengaruhi penentuan tercapainya dengan faktor determinan yang berhubungan dengan kapasitas paru pekerja*

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah survei dengan pendekatan cross-sectional yaitu variabel sebab dan variabel akibat yang terjadi pada objek penelitian diukur atau dikumpulkan secara simultan dalam waktu bersamaan (Notoatmodjo,2010). Sampel penelitian diperoleh dengan menggunakan teknik *total sampling* dimana seluruh jumlah responden dijadikan sampel yang jumlahnya adalah 24 tenaga kerja. Analisis data yang digunakan adalah uji regresi linear ganda. Variabel yang diteliti adalah umur, masa kerja, status gizi, pemakaian masker dan kadar debu personal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. HASIL**

#### **1. Karakteristik Responden dan lingkungan**

Hasil penelitian didapat dari 24 orang responden, rata-rata usia responden adalah 48 tahun.. Rata-rata masa kerja responden adalah 12 tahun. Status gizi responden dalam penelitian rata-rata adalah 24,4 Kg/m<sup>2</sup>. Frekuensi pemakaian

masker oleh responden dalam penelitian rata-rata adalah 4,75 kali dalam seminggu. Nilai rata-rata kadar debu personal responden dalam penelitian adalah 16,27 mg/m<sup>3</sup>.

#### **2. Analisis Bivariat**

Hasil analisis bivariat pada karakteristik responden berupa umur, masa kerja, status gizi dan frekuensi pemakaian masker dan karakteristik lingkungan berupa kadar debu personal adalah sebagai berikut :

Hasil analisis Bivariat menggunakan indikator nilai R yang dibandingkan dengan nilai R tabel regresi pada N=24 dan  $\alpha = 5\%$  adalah 0,404. Pada parameter FVC yang memiliki nilai  $R > R$  tabel adalah frekuensi pemakaian masker, sedangkan pada parameter FEV1 adalah status gizi dan frekuensi pemakaian masker.

Berdasarkan hasil analisis tersebut pada frekuensi pemakaian masker dan status gizi maka disimpulkan  $H_0$  ditolak yang berarti bahwa ada pengaruh yang signifikan antara

status gizi dengan nilai kapasitas paru dan ada pengaruh yang signifikan antara frekuensi pemakaian masker dengan nilai kapasitas paru.

#### **A. Analisis Multivariat**

Analisis multivariat menggunakan uji regresi ganda, langkah pertama adalah menguji dengan menggunakan uji asumsi regresi yang meliputi independensi, linieritas, *homocedasticity*, normalitas dan kolinearitas.

Semua variabel diujikan baik pada parameter FVC maupun FEV1, didapatkan semua asumsi terpenuhi sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu analisis interaksi.

Metode backward digunakan untuk analisis interaksi, metode backward prinsipnya adalah semua variabel independen dimasukan dan akan dikeluarkan secara otomatis variabel yang tidak berpengaruh.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan 3 variabel yang tersisa pada parameter FVC yaitu masa kerja, status gizi dan frekuensi pemakaian masker sedangkan pada parameter FEV1 adalah masa kerja, kadar debu personal dan frekuensi pemakaian masker.

Nilai R digunakan untuk menentukan apakah variabel yang tersisa berpengaruh dengan variabel dependen atau tidak, Nilai  $R^2$  atau koefisien determinasi digunakan untuk menentukan berapa besar pengaruh variabel tersebut, sedangkan nilai p digunakan untuk menentukan apakah persamaan regresi bisa digunakan untuk memprediksi besarnya nilai dari variabel terikatnya yaitu nilai kapasitas paru.

Berdasarkan kaidah tersebut didapatkan persamaan garis regresi yang memenuhi persyaratan sehingga dapat digunakan untuk memprediksi nilai kapasitas paru pada parameter FVC dan FEV1.

Persamaan garis regresi adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai FVC} = 92,05 - 0,86 (\text{Masa Kerja}) - 1,28 (\text{Status Gizi}) + 4,04 (\text{Frekuensi pemakaian masker})$$

$$\text{Nilai FEV1} = 45,05 - 1,28 (\text{Masa Kerja}) - 0,634 (\text{Kadar Debu Personal}) + 6,94 (\text{Frekuensi pemakaian masker})$$

Berdasarkan persamaan garis regresi tersebut maka dapat diinterpretasikan bahwa semakin tinggi frekuensi pemakaian masker maka nilai fvc akan semakin tinggi, dan semakin tinggi nilai status gizi dan semakin lama masa kerja maka nilai fvc semakin kecil.

Persamaan garis regresi pada FEV1 adalah semakin tinggi frekuensi pemakaian masker maka nilai FEV1 akan semakin tinggi, dan semakin tinggi nilai kadar debu personal dan semakin lama masa kerja

maka nilai FEV1 semakin kecil.

Simulasi dilakukan untuk Hasil simulasi penggunaan persamaan regresi pada data yang ditentukan dan diurutkan berdasarkan interpretasi persamaan regresi yang didapat didapatkan (lampiran 3), disimpulkan bahwa:

Penurunan nilai kapasitas paru pada parameter FVC sampai pada angka kurang dari 80% atau abnormal mulai terjadi pada tenaga kerja yang memiliki masa kerja lebih dari 7 tahun, status gizi diatas 21,5 Kg/m<sup>2</sup> dan frekuensi pemakaian masker kurang dari 6 kali perminggu.

Penurunan nilai kapasitas paru pada parameter FEV1 sampai pada angka kurang dari 75% atau abnormal mulai terjadi pada tenaga kerja yang memiliki masa kerja lebih dari 6 tahun, frekuensi pemakaian masker kurang dari 6 kali perminggu, dan kadar debu diatas 7 mg/m<sup>3</sup>.

## B. PEMBAHASAN

Salah satu dampak negatif dari industri pengadaan bahan baku keramik adalah pencemaran udara oleh debu yang berasal dari bahan baku dan berbagai proses yang ada di dalamnya. Debu yang dihasilkan merupakan limbah utama dari industri pengadaan bahan baku keramik. Debu inilah yang kemudian akan terhirup oleh pekerja dan jika pekerja terpapar dalam jangka panjang dan konsentrasi tinggi maka dapat menyebabkan Kapasitas paru dibawah normal dan saluran pernafasan (Yunus, 1997). Adapun salah satu cara penegakkan diagnosis dari gangguan tersebut adalah dengan mengetahui nilai Kapasitas paru pekerja.

Berdasarkan hasil pengukuran nilai Kapasitas paru pada pekerja bagian pengampelasan industri keramik Kecamatan Klampok didapatlah hasil rata-rata pada parameter FVC sebesar 70,08% dan FEV1 55,95. Jika nilai ini dimasukkan ke dalam kriteria gangguan fungsi paru menurut kriteria maka nilai rata-rata kapasitas paru ini masuk

kedalam kategori restriktif dan obstruktif.

### **1. Pengaruh Umur terhadap Kapasitas Paru Pekerja**

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa umur tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap persentase nilai FVC dan FEV1. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rimba (2013) pada pekerja wanita bagian pengampelasan industri meubel menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan kapasitas paru pekerja.

Hasil analisis tersebut terjadi dimungkinkan karena umur bukan satu-satunya variabel yang mempengaruhi nilai kapasitas paru, oleh karena itu peneliti berasumsi bahwa ada pengaruh yang lebih besar dari variabel lain yang juga menyebabkan hasil analisis tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan sesuai dengan teori.

### **2. Pengaruh Masa Kerja terhadap Kapasitas Paru Pekerja**

Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa masa kerja melalui persamaan regresi dapat memprediksi nilai kapasitas paru baik pada parameter FVC maupun FEV1, hal ini menunjukkan masa kerja berpengaruh terhadap kapasitas paru. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian Torik Fahmi (2013) yang dilakukan pada pekerja tekstil, bahwa masa kerja berhubungan dengan kapasitas fungsi paru pada pekerja baik pada parameter FVC dan FEV1.

Persamaan regresi yang diperoleh pada parameter FVC dan FEV1 menunjukkan masa kerja memiliki tanda negatif yang bermakna berbanding terbalik berarti semakin lama masa kerja responden maka nilai kapasitas paru akan semakin menurun. Menurut Morgan dan Parkes waktu yang dibutuhkan seseorang yang terpapar oleh debu untuk terjadinya gangguan fungsi paru adalah kurang lebih 10 tahun.

Hasil analisis univariat menggambarkan bahwa masa kerja responden yang memiliki masa kerja diatas 10 tahun adalah 10 orang (41%), sehingga jumlah responden yang memiliki resiko terjadinya penurunan kapasitas paru tinggi.

### **3. Pengaruh Status Gizi terhadap Kapasitas Paru Pekerja**

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa status gizi dapat memprediksi persentase nilai FVC, sehingga status gizi termasuk salah satu variabel yang berpengaruh terhadap kapasitas paru. Menurut Nyoman (2001) Status gizi seseorang dapat mempengaruhi kapasitas vital paru. Orang kurus tinggi biasanya memiliki kapasitasnya lebih dari orang gemuk pendek dan status gizi yang berlebihan dengan adanya timbunan lemak dapat menurunkan compliance dinding dada dan paru sehingga ventilasi paru akan

terganggu akibatnya kapasitas vital paru akan terganggu akibatnya kapasitas vital paru akan menurun.

#### **4. Pengaruh Frekuensi Pemakaian Masker terhadap Kapasitas Paru Pekerja**

Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa frekuensi pemakaian masker melalui persamaan regresi dapat memprediksi nilai kapasitas paru baik pada parameter FVC maupun FEV1, hal ini menunjukkan frekuensi pemakaian masker berpengaruh terhadap kapasitas paru. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Mengkidi (2006), Budiono (2007) dan Khumaidah (2009) yang menyatakan bahwa Pemakaian APD (masker) berhubungan dengan gangguan fungsi paru dan merupakan faktor protektif terhadap terjadinya gangguan fungsi paru. Dimana gangguan paru yang dimaksud ditandai dengan adanya penurunan nilai kapasitas paru.

Persamaan regresi yang diperoleh baik pada parameter FVC dan FEV1 menunjukkan kadar debu personal memiliki tanda positif yang bermakna berbanding lurus artinya semakin tinggi frekuensi pemakaian masker responden maka nilai kapasitas paru akan semakin tinggi, sehingga resiko terjadinya gangguan paru yang ditandai dengan penurunan nilai kapasitas paru semakin rendah, begitu juga sebaliknya semakin rendah frekuensi pemakaian masker responden maka nilai kapasitas paru akan semakin rendah sehingga resiko terjadinya gangguan paru yang ditandai dengan penurunan nilai kapasitas paru juga semakin tinggi.

#### **5. Pengaruh Kadar Debu Personal terhadap Kapasitas Paru Pekerja**

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa kadar debu personal dapat memprediksi persentase nilai FEV1, sehingga kadar debu personal termasuk salah satu

variabel yang berpengaruh terhadap kapasitas paru. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Budiono (2007) yang dilakukan pada pekerja pengecatan mobil, menyatakan bahwa ada hubungan antara paparan partikel terhisap  $> 3$  mg/m<sup>3</sup> dengan nilai kapasitas paru.

Menurut Standar Nasional Indonesia nomor 19-0232 tahun 2005 Nilai Ambang Batas (NAB) zat kimia debu respirabel di tempat kerja sebesar 3 mg/m<sup>3</sup>. Hasil analisis univariat menggambarkan bahwa hasil pengukuran konsentrasi debu personal yang diukur menggunakan alat Personal Dust Sampler (PDS) didapatkan bahwa ada 23 pekerja (95,8%) yang terpapar debu di atas NAB dan hanya 1 pekerja (4,2%) saja yang terpapar debu di bawah NAB.

Persamaan regresi yang diperoleh pada parameter FEV1 menunjukkan kadar debu personal memiliki tanda negatif yang bermakna berbanding terbalik berarti

semakin tinggi nilai kadar debu personal responden maka nilai kapasitas paru akan semakin menurun. Hal tersebut sesuai dengan simulasi yang dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi, didapatkan kesimpulan bahwa penurunan nilai kapasitas paru pada parameter FEV1 sampai pada angka kurang dari 75% atau abnormal mulai terjadi pada paparan kadar debu personal diatas 6 mg/m<sup>3</sup>. Selain itu hasil pengukuran dengan spirometer, juga menunjukkan bahwa jumlah pekerja yang terpapar debu di atas NAB yang memiliki nilai kapasitas paru tidak normal adalah sebanyak 19 pekerja (79%) sedangkan yang memiliki nilai kapasitas paru normal hanya sebanyak 5 pekerja (21%).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Responden penelitian berjumlah 24 orang, rata-rata umur responden 48 tahun. Rata-rata masa kerja responden 12 tahun. Status gizi

rata-rata 24,4 Kg/m<sup>2</sup>. Frekuensi pemakaian masker oleh responden rata-rata 4,75 kali perminggu. Nilai rata-rata kadar debu personal responden 16,27 mg/m<sup>3</sup>.

Tidak ada pengaruh yang signifikan antara umur dengan nilai kapasitas paru pekerja, Tidak ada pengaruh yang signifikan antara masa kerja dengan nilai kapasitas paru pekerja, Ada pengaruh yang signifikan antara status gizi dengan nilai kapasitas paru pada parameter FEV<sub>1</sub>, Ada pengaruh yang signifikan antara frekuensi pemakaian masker dengan nilai kapasitas paru pekerja, Tidak ada pengaruh yang signifikan antara kadar debu personal dengan nilai kapasitas paru pekerja.

Persamaan regresi nilai kapasitas paru parameter FVC menjelaskan semakin tinggi frekuensi pemakaian masker maka nilai FVC akan semakin tinggi, dan semakin tinggi nilai status gizi dan semakin lama masa kerja maka nilai FVC

semakin rendah. Sedangkan pada FEV<sub>1</sub> semakin tinggi frekuensi pemakaian masker maka nilai FEV<sub>1</sub> akan semakin tinggi, semakin tinggi nilai kadar debu personal dan semakin lama masa kerja tenaga kerja maka nilai FEV<sub>1</sub> semakin kecil.

### **Saran**

Bagi pemilik industri rumah tangga kerajinan keramik disarankan untuk membuat mewajibkan tenaga kerja memakai masker saat bekerja, memahamkan kepada tenaga kerja terhadap dampak negatif paparan debu terhadap kesehatan.

Bagi tenaga kerja disarankan menghindari seminimal mungkin paparan debu di lingkungan kerja dengan disiplin menggunakan masker saat bekerja, mengonsumsi makanan yang bergizi dan seimbang serta menjaga berat badan.

Peneliti lain disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perilaku penggunaan masker pada karyawan atau tenaga kerja.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Alsagaff, H. 1993. *Nilai Normal Faal Paru Orang Indonesia Pada Usia Sekolah Dan Pekerja Dewasa Berdasarkan*  
Budiono, I. 2007. Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengecatan Mobil (Studi pada Bengkel Pengecatan Mobil di Kota

*Rekomendasi American Thoracic Society (ATS)*. Airlangga University Press. Surabaya.

Semarang). *Tesis*. S2 Epidemiologi UNDIP. Semarang. Khumaidah, 2009.

- Fahmi, Torik. 2012. Hubungan Masa Kerja dan Penggunaan APD dengan Kapasitas Fungsi Paru pada Pekerja Tekstil Bagian Ring Frame Spinning I di PT.X Kabupaten Pekalongan. Semarang : *Jurnal Kesehatan Masyarakat*
- Khumaida dkk, 2010. *Occupational Environmental Lung Disease*. UK: Wiley-Blackwell
- Mengkidi, Dorce. 2006. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. *Tesis*. Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Nyoman, Mardut. 2010. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Faal Paru di Kilang Padi Kecamatan Porsea Tahun 2010. Medan: *Jurnal Universitas Sumatra Utara*.
- Rimba, 2013. Hubungan Antara Karakteristik Pekerja dan Pemakaian Alat Pelindung Pernapasan (Masker) dengan Kapasitas Fungsi Paru pada Pekerja Wanita Bagian Pengampelasan Di Industri Mebel "X" Wonogiri. Semarang : *Jurnal Kesehatan Masyarakat*
- Sirait, Mardut. 2010. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Faal Paru di Kilang Padi Kecamatan Porsea Tahun 2010. Medan: *Jurnal Universitas Sumatra Utara*.
- Suma'mur, PK, 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Gunung Agung: Jakarta.
- Warpaji, Suparman. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta :FK UI. 1994.
- Yunus, F.1997. Dampak Debu Industri pada Paru Pekerja dan Pengendaliannya. *Cermin Dunia Kedokteran* No 115 (40-51)

