

## Analisis Faktor Risiko kadar debu Organik di udara terhadap Gangguan fungsi Paru pada Pekerja Industri Penggilingan Padi di Demak

*Risk Factor Analysis of Organic Dust on air to Disturbance of lung's function on workers of rice mill industry at Demak.*

F.S. Nugrahaeni S., Tri Joko, Onny Setiani

### ABSTRACT

**Background:** Industry will not only increase the prosperity of society, but also could bring on an effect of pollution, included rice mill industry at Demak Regency. The effect is air pollution, in which it would take along a disturbance on lung's function of, especially, workers of the industry.

The aim of this research is to find out risk factor of dust's amount on air at working area to lung's function of the workers inside, and also to measure the prevalence ratio of dust exposure's effect to the disturbance of lung's function on workers. Disturbance of lung's function, on this research, is limited on lung function parameter, which are FVC, FEV1 and FEV1/FVC ratio and all are classified as dichotomy.

**Methods:** This research is classified as survey analitic research with cross sectional approach. The population is workers on industry at Demak Regency. Research is carried on by measuring lung's function parameter using Spirometer. The samples are 45 peoples of 3 (three) rice mill industry. They are taken by Simple Random Sampling method of 85 existing workers.

**Results:** The result shows that 34 of 45 respondents are working indoor with the amount of dust is bigger than Limiting Value. From the Statistical Test, we get that the incidence of disturbance of lung's function on workers is influenced by the amount of dust on air at working area ( $p$  value = 0,002), and also strengthened by working duration ( $p$  value = 0,000), smoking habit ( $p$  value = 0,001), and the existence of history of lung disease ( $p$  value = 0,001). The prevalence ratios of each independent variables to the incidence of disturbance of lung's function are : the amount of organic dust on air ( $PR = 3,018$ ,  $p$  value = 0.039), and also strengthened by the existence of history of lung disease ( $PR = 3.535$ ,  $p$  value = 0.021), working duration ( $PR = 4.130$ ,  $p$  value = 0.024). Meanwhile, the utilization of masker is proven not influencing in decreasing the incidence of disturbance of lung's function. It is caused by the utilization on observation is not the real one during the working duration of respondents.

**Conclusions:** Based on the results explained above, we need to implement some exact steps in order to decrease work diseases, which are caused by organic dust of the grain's grinding, in form of monitoring and controlling held by the industrialists and related institutions to the amount of dust, safety aid (masker) and the workers' healthy by doing a continue examination of lung's function

**Keyword :** Organic dust, Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volume in 1 second (FEV1), FEV1/FVC, Rice mill industry.

### PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang pesat dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif. Salah satu dampak negatif adalah dampak debu organik terhadap kesehatan paru para pekerja industri, diantaranya adalah pekerja industri penggilingan padi di Kabupaten Demak<sup>(1-4)</sup>.

Penggilingan padi di Kabupaten Demak terdiri atas tiga kategori yaitu : Penggilingan padi skala besar (65 unit), skala sedang (40 unit), skala kecil (228 unit). Hasil pemeriksaan spirometri yang dilakukan oleh Hiperkes tahun 2003 pada pekerja penggilingan padi di Klaten, dari 29 orang

pekerja yang diperiksa ternyata 19 orang (65.5 %) normal, 6 orang (20,69 %) gangguan penyempitan ringan (restrictive) dan 4 orang (13,79 %) obstructive.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian apakah kadar debu organik di udara merupakan faktor risiko terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri penggilingan padi. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor risiko kadar debu organik di lingkungan kerja terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri penggilingan padi di Kabupaten Demak.

Dra. F.Sri Nugraheni S., M.Kes. Teknik Kimia UNDIP.  
Ir. Tri Joko, M.Si. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP  
dr. Onny Setiani, Ph.D Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP

Sedangkan tujuan khusus penelitian ini adalah : menganalisis faktor risiko kadar debu organik di udara, umur pekerja, masa kerja, jenis pekerjaan, penggunaan Alat Pelindung Diri, Kebiasaan Merokok terhadap gangguan fungsi paru.

#### Tinjauan Pustaka

Menurut Maters (1991) yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi dan material. Untuk pencemaran debu organik Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan adalah 4 mgr/m<sup>3</sup> udara. Pencemaran udara dapat terjadi karena adanya sumber pencemar, termasuk industri penggilingan padi yang dipengaruhi pula oleh faktor kelembaban, suhu udara, serta arah dan kecepatan angin<sup>(5,6)</sup>.

Untuk mengetahui fungsi paru para pekerja dapat dilakukan deteksi fungsi paru dengan mengukur *Force Vital Capacity* (FVC) untuk mendeteksi gangguan restriksi, *Force Expiratory Capacity 1<sup>st</sup> minute* (FEV1) dan perbandingan antara FVC/FEV1 untuk gangguan obstruksi (7-12).

Adapun dampak debu organik di udara terhadap kesehatan tenaga kerja adalah Bronchitis industri, Asma kerja, Kanker paru dan lain lain. Upaya untuk mengurangi dampak debu terhadap kesehatan tenaga kerja adalah mengurangi hal tersebut adalah dengan melakukan *shielding*, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), mengurangi faktor risiko potensial lainnya seperti merokok, dan riwayat penyakit paru.

Sedangkan Hipotesis penelitian ini adalah : Ada pengaruh faktor risiko kadar debu organik di udara, umur pekerja, masa kerja, jenis pekerjaan, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), Kebiasaan merokok dan Riwayat pernah mengidap penyakit paru terhadap gangguan fungsi paru

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang bersifat eksplanatori, dengan mengambil data dari responden secara survei dan menggunakan pendekatan secara *cross sectional*. Populasi dari penelitian ini adalah Pekerja Industri Penggilingan Padi di Kabupaten Demak, penarikan sampel dilakukan dengan cara *simple Random Sampling*.

Pengukuran fungsi paru dilakukan dengan menggunakan Spirometer, pengukuran kadar debu dengan menggunakan *Dust sampler*, sedangkan data karakteristik responden, penggunaan APD, riwayat penyakit paru dan

kebiasaan merokok dilakukan dengan wawancara dengan menggunakan kuisioner terstruktur.

Analisis data penelitian dilakukan secara univariat, bivariat dan multivariat. Analisis data bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor risiko terhadap gangguan fungsi paru dengan *Chi Square Test* dan untuk mengetahui besarnya faktor risiko dilakukan dengan menghitung Rasio Prevalens masing – masing faktor risiko. Sedangkan analisis multivariat dengan menggunakan Regresi Logistik untuk mengetahui besarnya pengaruh faktor risiko secara bersama – sama terhadap gangguan fungsi paru<sup>(13-18)</sup>.

#### HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 3 perusahaan industri penggilingan padi dengan sampel sebanyak 45 orang pekerja dari : UD Sari Bumi (7 orang), UD Mutiara Prima (29 orang) dan UD Sumber Baru II (9 orang), terdiri dari 15 orang (33,33 %) laki – laki dan 30 orang (66,67 %) perempuan. Tingkat pendidikan responden relatif masih rendah, tamat SD / sederajat (46,7 %), selanjutnya adalah tamat SLTP (24,4 %), tamat SLTA (17,8 %) dan tidak tamat SD/sederajat (11,1 %), tinggi badan antara 150 – 169 cm, berturut turut 155 – 159 (24,4 %), 160 – 164 (24,4 %), dan 165 – 169 (22,2 %), berat badan terdiri dari : 50 – 54 kg (20 %), 55 – 59 kg (24,4 %) dan 60 – 64 kg (26,7 %). masa kerja < 5 tahun (26,7 %) masa kerja ≥ 5 tahun (73,33 %). bagian slep (82 %), sedangkan pada bagian pecah kulit (11%) dan ayakan (7 %). Sedangkan distribusi data menurut fungsi paru 19 orang (42,2 %) normal dan 26 orang (57,8 %) gangguan.

Analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor risiko umur menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna (*p value*=0.213) antara umur tua dan muda terhadap kejadian gangguan fungsi paru. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ari Susanto, tetapi sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ady Setiawan. Menurut Bannet (1997) bahwa umur akan cenderung mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap kejadian suatu penyakit. Kian bertambah umur seseorang akan kian menurun pula daya tahan tubuh seseorang. Dengan demikian umur tidak berpengaruh langsung terhadap gangguan kesehatan seseorang. Oleh karena itu hasil penelitian satu sama lain dapat saja berbeda.

Distribusi pekerja menurut faktor risiko kadar debu terdiri dari 11 orang (24,4%) berada pada ruang dengan kadar debu < NAB, dan 34 orang (75.6%) berada pada ruang dengan kadar debu diatas NAB. hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan yang bermakna (*p value* = 0.002, RP = 3,883) antara pekerja yang berada pada ruang < NAB dan > NAB. Hasil penelitian ini

## Analisi Faktor Risiko

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sembiring, at. al, Adi Setiawan (1996) serta Ari Sosanto (2002), keseluruhan hasil penelitian tersebut diatas menunjukkan bahwa kadar debu organik yang melebihi Nilai Ambang Batas berhubungan dan berpengaruh terhadap kejadian Gangguan fungsi paru pada pekerja.

Distribusi Faktor risiko masa kerja terdiri dari subjek menunjukkan bahwa pekerja yang mengalami gangguan fungsi paru pada pekerja < 5 tahun adalah 2.2 % dan pada pekerja ≥ 5 tahun adalah 55.6 %. Rasio Prevalens (RP) adalah 8,333 ( CI = 3.822 – 309.145. Uji statistik juga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna masa kerja terhadap kejadian gangguan fungsi paru dengan  $\chi^2 = 16.399$   $p$  value = 0,000. Masa kerja menentukan lama paparan seseorang terhadap faktor risiko, kian lama paparan (masa kerja) kian besar kemungkinan seseorang mendapatkan faktor risiko tersebut. Sumakmur (1998) menyatakan bahwa salah satu variabel potensial yang dapat menimbulkan gangguan fungsi paru adalah lamanya seseorang terpapar polutan tersebut. Hal ini berarti semakin lama masa kerja seseorang, semakin lama pula waktu paparan terhadap polutan tersebut. Menurut Bannet bahwa konsentrasi dan lama paparan terhadap polutan berbanding lurus dengan gangguan fungsi paru.

Faktor risiko APD terdiri dari 9 orang menggunakan dan 36 orang tidak menggunakan, uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna penggunaan APD terhadap fungsi paru ( $p$  value = 0.766). Hasil penelitian ini bertentangan dengan teori dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sembiring, at. al (1999) bahwa penggunaan masker dengan ukuran 5 – 3  $\mu$  dapat menurunkan kadar debu yang masuk ke paru paru pekerja hingga 87,6 %. Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan masker yang tidak rutin, masker yang kurang memenuhi syarat.

Faktor risiko kebiasaan merokok terdiri dari 60 % (27 orang) pekerja mempunyai kebiasaan merokok, dan hanya 40 % saja pekerja yang tidak mempunyai kebiasaan merokok.

Berdasarkan hasil uji statistik, ada perbedaan yang bermakna antara pekerja yang mempunyai kebiasaan merokok dan tidak merokok ( $p$  value = 0.001). Rasio prevalens pekerja dengan kebiasaan merokok terhadap kejadian gangguan fungsi paru adalah 2,8 kali lebih besar. Menurut Epler, GR (2000) kebiasaan merokok merupakan faktor penyerta potensial terjadinya gangguan fungsi paru. Kebiasaan merokok bukan hanya akan mengurangi tingkat pertukaran oksigen dalam darah, tetapi juga akan menjadi faktor potensial dari beberapa penyakit paru, termasuk karsinoma paru.

Data pekerja menurut riwayat penyakit paru terdiri dari : 42,2 % mempunyai riwayat penyakit paru, dan sebagian besar (57.8 %) pekerja tidak mengidap penyakit paru. Hasil analisis bivariat faktor risiko mengidap penyakit paru dengan Gangguan Fungsi paru menunjukkan pekerja yang mempunyai riwayat penyakit (94.7 %) lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang tidak mempunyai riwayat penyakit (30,8 %), dengan Rasio Prevalens sebesar 3,075 kali. Uji statistik menunjukkan kemaknaan dengan  $p$  value = 0,000.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanto, at al dan penelitian Setiawan, at. al. yang mendapatkan bahwa pekerja yang pernah mengidap penyakit paru berhubungan secara bermakna terhadap gangguan fungsi paru, serta ditunjang pula oleh pendapat Bannet (1997) bahwa pekerja yang mempunyai riwayat penyakit paru akan lebih mudah mendapatkan gangguan fungsi paru dibandingkan dengan pekerja yang tidak mempunyai riwayat penyakit paru

Untuk mengetahui besarnya pengaruh masing – masing faktor risiko terhadap kejadian gangguan fungsi paru secara bersdama – sama, dilakukan analisis multivariat dengan menggunakan regresi logistik terhadap faktor risiko dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 6 : Hasil Analisis multivariat faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja Industri Penggilingan padi di Kabupaten Demak, 2003.

NO	FAKTOR RISIKO	B	df	p value	Odd Ratio (OR)	95.0% C.I.	
						Lower	Upper
1	Kadar Debu	3,018	1	0.039	2.451	1.168	35.946
2	Masa Kerja	4.130	1	0.024	6.154	1.171	224.818
3	Kebiasaan Merokok	2.038	1	0.156	0.674	0.460	128.105
4	Riwayat Penyakit Paru	3.535	1	0.021	4.310	1.703	69.121
<b>Constant</b>		-7,455	1	0.005	0.001		

Berdasarkan hasil analisis multivariat tersebut diatas, faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja industri padi di Kabupaten Demak berturut – turut adalah masa kerja (B =4.130, *p value* = 0.024), riwayat pernah mengidap penyakit

paru (B = 3.535, *p value* = 0.021), kadar Debu organik di udara pada ruang kerja (B = 3.018, *p value* = 0,039). Sedangkan kebiasaan merokok tidak berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru (*p value* = 0,156).

Besarnya gangguan fungsi paru yang terjadi pada pekerja akibat faktor risiko tersebut dalam persamaan regresi logistik adalah sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + e^{-\{a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k\}}}$$

$$p = \frac{1}{1 + e^{-\{-7.455\} + 3.018(\text{kadar debu}) + 4.130 (\text{masa kerja}) + 3.535 (\text{riwayat})}}$$

P = 0.0359

Berdasarkan hasil analisis Regresi Logistik tersebut diketahui bahwa pekerja yang bekerja di ruang dengan kadar debu di udara melebihi NAB, masa kerja lama (lebih dari 5 tahun), dan mempunyai riwayat penyakit paru akan memiliki probabilitas untuk mendapat gangguan fungsi paru sebesar 100 % - 3,59 % = 96.41 %

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari beberapa faktor risiko yang diteliti Analisis bivariat menunjukkan gangguan fungsi paru tersebut terbukti secara bermakna dipengaruhi oleh kadar debu organik di udara yang melebihi NAB dengan *p value* = .002, serta di perberat oleh faktor potensial yaitu : masa kerja (*p value* = .000), serta kebiasaan merokok (*p value* =0.001) dan riwayat pernah mengidap penyakit paru (*p value* =0,000). Sedangkan variabel kontrol lainnya seperti jenis kelamin, tingkat pendidikan dan penggunaan Alat Pelindung Diri, tidak berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru.

Rasio prevalensi dari beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kejadian fungsi paru adalah : kadar debu organik di udara yang melebihi NAB dengan *Ratio Prevalence* = . 2,451 kali, serta di perberat oleh faktor potensial yaitu : masa kerja (*Ratio Prevalence* = . 6.154 kali), dan riwayat pernah mengidap penyakit paru (*Ratio Prevalence* =4.310 kali).

Upaya untuk mengurangi gangguan fungsi paru pada pekerja industri penggilingan padi di kabupaten Demak ini, kiranya dilakukan pengawasan dan pengendalian secara berkala

secara terintegrasi dari pihak pengelola industri penggilingan padi, Balai Hiperkes dan Dinas Kesehatan setempat yaitu : 1)memantau dan mengendalikan kadar debu di udara ruang kerja bagi para pekerja, 2) melakukan *shielding* pada sumber debu yang ada, 3)melakukan uji fungsi paru pada seluruh pekerjanya, 5)memberikan penyuluhan atau bentuk kegiatan lain yang bertujuan untuk lebih meningkatkan kesadaran pada para pekerja tentang faktor risiko 6) pengobatan rutin dan *replacement* ke ruang yang kadar debu organiknya di bawah Nilai Ambang Batas.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Arya Wardhana, Wisnu, 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan. Ed. 2, Cet. 1. Andi, Yogyakarta.
2. Aditama, T., 1992, Penyakit Paru Akibat Kerja, Vol. 2, Majalah Medika.
3. Balai Pengembangan Keselamatan Kerja dan Hiperkes, 2002, Laporan Pemeriksaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Rice Mill Klaten, Semarang.
4. Epler. G. R, 2000, Environmental and Occupational Lung Disease, In Clinical Overview Of Occupational Lung Disease, return To Epler, Com.
5. Mukono, 2000, Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan, Airlangga University Press.
6. Mukono, 1997, Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan, Edisi 1, Airlangga University Press.
7. Assegaf. H, 1993. Nilai Normal Faal Paru Orang Indonesia Pada Usia Sekolah dan

## Analisi Faktor Risiko

- Pekerja Dewasa Berdasarkan Rekomendasi American Thoracic Society (ATS) 1987, Cet. 1, Airlangga University Press, Surabaya.
8. Parkes, W., R. 1982, Occupational Lung Disorder, London Butterworth.
  9. Prince, Sylvia Anderson, 1995, Fisiologi Proses – Proses Penyakit, Edisi A, Caroline Wijaya, Jakarta.
  10. Suyono, Joko, 1995, Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja, Cet. 2, EGC, Jakarta.
  11. Slmet, J, S., 2000, Kesehatan Lingkungan Cetakan IV, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
  12. Santoso, D.I, 2001, Penyakit Paru Suatu Investasi Penyakit, Jurnal Respilogi Indonesia, Vol. 21.
  13. Murti B., 1997, Prinsip Dan Metode Riset Epidemiologi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
  14. Sudigdo S., 2002, Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Klinis, Sagung Seto, Jakarta.
  15. Santoso S., 2000, Mengolah Data Statistik Secara Profesional, P.T. Gramedia, Jakarta.
  16. Setiawan, Adi, 2002, Hubungan kadar total suspended particulate dengan fungsi paru di lingkungan Industri semen Cibinong, Penelitian Tesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
  17. Sussanto, Arif, 1996, Hubungan lama terpapar debu padi dengan penurunan fungsi paru pada pekerja penggilingan padi di kecamatan Banyuurip Kabupaten Purworejo, Penelitian Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat universitas Diponegoro.
  18. Yunus, F, 1997, Dampak Debu Industri Pada Paru dan Pengendaliannya, Jurnal Respirologi Indonesia, Vol. 17.