

PENGARUH DEBU JUTE TERHADAP FUNGSI PARU PEKERJA PABRIK GONI DI TANGERANG

Mira Winarta*, Azrul Azwar**, dan Faisal Yunus ***

*) P2S K3 Hiperkes Medis Universitas Indonesia, Jakarta

***) Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta

***) Bagian Pulmonologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/RS Persahabatan, Jakarta

ABSTRAK

Ruang lingkup dan Cara penelitian: Untuk mengetahui prevalensi gangguan fungsi paru berupa obstruksi karena pajanan debu jute, serta faktor-faktor risiko yang mempengaruhinya yakni tempat kerja, umur, lama kerja, pendidikan, tinggi badan, kebiasaan merokok, pemakaian APD (Alat Pelindung Diri), gejala klinik serta riwayat alergi, telah dilakukan suatu studi *Cross sectional* terhadap 135 pekerja yang diambil secara total dari empat unit kerja yang ada di pabrik goni Tangerang. Cara pengumpulan data dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner Proyek Pneumobil Indonesia, pemeriksaan fisik terutama yang terkait dengan kelainan fungsi paru, serta pengukuran fungsi paru dengan menggunakan spirometer. Pemeriksaan debu jute di lingkungan kerja dilakukan dengan menggunakan *Low volume dust sampler*.

Hasil dan Kesimpulan: Kadar debu total pada pajanan tinggi adalah 13,3mg/m³ dan pada pajanan rendah adalah 1,5mg/m³, secara statistik berbeda bermakna ($p < 0,05$). Prevalensi obstruksi kronik pada pajanan tinggi adalah 25,9% dan pada pajanan rendah adalah 2,8%. Uji statistik memperlihatkan hubungan bermakna antara obstruksi kronik dengan kadar debu, tetapi tidak memperlihatkan hubungan bermakna dengan umur, lama pendidikan, lama kerja, tinggi badan, gejala klinik dan riwayat alergi. Prevalensi obstruksi akut pada pajanan tinggi adalah 11,1% dan pada pajanan rendah adalah 3,7%. Uji statistik tidak memperlihatkan hubungan bermakna antara obstruksi akut dengan kadar debu, umur, lama pendidikan, lama kerja, tinggi badan, gejala klinik dan riwayat alergi. Analisis kebiasaan merokok sebagai faktor risiko dan hubungannya dengan obstruksi tidak dapat dilakukan, karena prevalensi kebiasaan merokok yang rendah (1,5%).

ABSTRACT

Scope and research method: A cross sectional study has been done to find out prevalence rate of respiratory obstruction due to exposure to jute's dust and other risk factors that influence it, such as work place, age group, length of work, smoking habit, usage of personal protection device, clinical symptom and allergic history. This study has chosen 135 worker of jute factory at Tangerang as the sample. All of them were taken from 4 working unit. Data collecting was done through interview using Pneumobile Project Indonesia questionnaire, physical examination especially that is related to respiratory disorder, and measurement of lung function using spirometer. Examination of jute's dust at work place used low volume dust sampler.

Result and Conclusion: Concentration of total jute's dust in high exposure working place is 13,3mg/m³, while in low exposure working place is 1,5mg/m³, that statistically has significant different ($p < 0,05$). The study also find out that the prevalence rate of chronic respiratory obstruction among the workers who work in high concentration dust environment is 25,9% and with low exposure is 2,8%. Statistically it is significantly different ($p < 0,05$). Statistic test show a significant relationship between occurrence of chronic respiratory obstruction disease and dust concentration, while there is no relationship between occurrence of chronic respiratory obstructive disease and age group, length of work, education level, height of body, smoking habit, use of personal protection device, previous clinical symptom and allergic history. The prevalence rate of acute respiratory obstruction among the workers who work in high concentration dust environment is 11,1%, while in low concentration dust environment is 3,7%. Statistically has not significantly different ($p > 0,05$). There are no relationship between acute respiratory obstructive dis-

ease and work place, age group, length of work, educational level, height of body, smoking habit, use of personal protection device, previous clinical symptom and allergic history. Analysis of smoking habit as risk factor and its relationship with obstruction cannot be done since the prevalence rate of smoking habit is low (1,5%).

PENDAHULUAN

Jute merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di Bangladesh, India, Pakistan, Cina dan berbagai negara Asia Selatan lainnya (1,2). Sekitar 55,5% produksi jute dunia digunakan oleh negara-negara berkembang. Jute merupakan bahan baku untuk membuat karung, karpet dan lakan (1). Pada proses pengolahan jute dapat menyebabkan lingkungan berdebu terutama pada unit *softener*, sehingga udara di ruang kerja tampak seperti berkabut (1,3).

Secara nasional area perkebunan jute di Indonesia terbilang kecil, nilai ekonomisnya bersifat lokal hanya berlaku di lahan-lahan tertentu saja. Jumlah karyawan pengolah bahan baku jute hanya sekitar 10.000 orang yang tersebar di delapan pabrik (4). Namun karena paparan debu jute dapat menimbulkan gangguan kesehatan, perhatian yang cukup tetap harus diberikan.

Gangguan kesehatan utama yang timbul karena paparan debu jute yaitu menurunnya persentasi volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP1) terhadap kapasitas vital paksa (KVP), dan juga menurunnya VEP1 sore setelah kerja bila dibandingkan VEP1 pagi sebelum kerja (1,5,6,7). Penurunan ini mula-mula bersifat reversibel, hanya terjadi pada VEP1 sore dibandingkan VEP1 pagi, disebut obstruksi akut. Bila karyawan tidak dipindahkan dari daerah terpajan maka penurunan yang reversibel akan menetap, sehingga terjadi juga penurunan persentase VEP1 pagi terhadap KVP pada pagi hari sebelum kerja hari pertama setelah libur, disebut obstruksi kronik. Kecuali itu meskipun masih kontroversial, paparan debu jute juga diduga dapat menimbulkan bisinosis dengan gejala yang khas keluhan hari Senin, berupa batuk, sakit dada dan sesak napas (1,8,9).

Pengaruh debu jute terhadap fungsi paru pekerja di Indonesia belum banyak diketahui, akibatnya upaya pencegahan dan penanggulangan terhadap timbulnya kelainan fungsi paru belum banyak dilakukan. Apalagi debu jute tidak mempunyai Nilai

Ambang Batas, sehingga timbulnya pencemaran lingkungan karena debu jute kurang mendapat perhatian. Mesin yang digunakan pada pabrik goni pada umumnya sudah tua (8,9), serta ditambah dengan kurang diperhatikannya proteksi terhadap limbah debu lingkungan, menyebabkan debu jute yang dihasilkan akan lebih banyak. Kesemuanya ini jika ditambah dengan tidak digunakannya alat pelindung diri yang baik dan/atau penggunaannya yang salah dapat menimbulkan gangguan pernapasan.

TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh debu jute terhadap fungsi paru pekerja pabrik karung goni yaitu diketahuinya prevalensi penurunan fungsi paru dalam bentuk obstruksi kronik dan akut, faktor-faktor yang mempengaruhinya dan hubungan dosis respons. Apabila penelitian ini dapat dilakukan, hasil yang diperoleh akan bermanfaat antara lain untuk menyusun saran-saran guna mencegah timbulnya gangguan fungsi paru pada pekerja dengan paparan debu jute, dan sebagai data awal untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh debu jute terhadap kelainan fungsi paru pekerja.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan terhadap lingkungan dan karyawan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Pengumpulan data dilakukan setiap hari Senin (setelah hari libur) sebanyak dua kali, sebelum karyawan terpajan debu serta pada siang hari setelah karyawan terpajan sekitar 7 jam (5).

Metodologi

1. Debu di lingkungan kerja

A. Alat

Pengukuran debu total di lingkungan kerja dilakukan dengan menggunakan alat Low Volume Dust Sampler, dengan filter Glass Microfiber Filter EPM 2000.

B. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel pada empat lokasi penelitian, yakni unit *softening*, *carding*, *sacking loam* dan *sewing*. Pengambilan sampel debu dilakukan selama jam

kerja, atau sampai filter penuh debu dan alat tidak dapat menghisap lagi.

2. Pekerja

A. Kriteria populasi penelitian

Populasi penelitian adalah para pekerja pada bagian *softening*, *carding*, *sacking loam* serta *sewing*. Tercatat jumlah pekerja pada bagian *softening* dan *carding* sebanyak 27 orang dan bagian *sacking* dan *sewing* sebanyak 127 orang. Dengan demikian total penelitian adalah 154 orang. Jika dibandingkan dengan jumlah seluruh pekerja yang terlibat pada seluruh proses produksi yakni sebanyak 289 orang, berarti tercatat sebanyak 53,29%. Juga dilakukan penentuan kriteria penerimaan dan kriteria penolakan.

B. Penetapan jumlah dan pengambilan sampel

Pengambilan sampel dengan mengambil total sampel pada dua unit dengan pajanan tertinggi dan dua unit dengan pajanan terendah dalam proses produksi. Hasil yang diperoleh dari masing-masing unit kerja dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Populasi penelitian dari empat unit kerja

No.	UNIT KERJA	JUMLAH POPULASI	% POPULASI	JUMLAH SAMPEL
1	softening	12	7,8	12
2	carding	15	9,7	15
3	sacking loam	89	57,8	89
4	sewing	38	24,7	38
	Jumlah	154	100	154

C. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara :

- Wawancara menggunakan kuesioner dari *Pneumobil Project Indonesia* dengan beberapa penyesuaian.
- Pemeriksaan fisik
- Pemeriksaan fungsi ventilasi paru

Pemeriksaan fungsi paru yang dilakukan disini adalah fungsi ventilasi paru dengan spirometri diperiksa tiga kali berturut-turut. Nilai yang diambil

adalah yang tertinggi dari ketiga nilai tersebut. Nilai-nilai yang dicatat adalah KVP, VEP1 dan VEP1/KVP. Bila VEP1/KVP <75% maka pada subyek dilakukan pemeriksaan Arus Puncak Ekspirasi (APE), bila VEP1/KVP prediksi < 80%, maka pada subyek dilakukan pemeriksaan foto toraks PA.

3. Pengolahan data dan analisis statistik

Pengolahan data dilakukan dengan konsultasi kepada Laboratorium Analisa Data Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Indonesia, dilakukan secara bertahap sebagai berikut:

- Univariate
- Bivariate dengan menggunakan tes yaitu uji t dan uji kai kuadrat
- Multivariate

HASIL PENELITIAN

I. Pengukuran Kadar Debu Total

Sesuai dengan rancangan penelitian, pengukuran kadar debu total dilakukan di dua tempat pada setiap unit kerja. Hasil yang diperoleh dibedakan atas pajanan tinggi (*softening* dan *carding*) dan pajanan rendah (*sacking loam* dan *sewing*). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar debu total pada area kerja pajanan tinggi dan rendah

No.	AREA KERJA	MEAN	SIMPANG BAKU	RENTANG NILAI	P
1	Pajanan tinggi	13,3	4,3	9,2-18,1	0,01
2	Pajanan rendah	1,5	0,1	1,2-1,6	Bermakna

II. Karakteristik Responden

Dari 154 orang yang ditetapkan sebagai sampel, 19 orang (12,3%) diantaranya dikeluarkan dari penelitian karena berbagai sebab. Jumlah responden ini masih memenuhi syarat jumlah sampel minimum (110 orang). Perincian selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3, dan sebaran responden berdasarkan area kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Jumlah responden

NO.	KETERANGAN	JUMLAH	PERSENTASE
1.	Sampel awal	154	100
2.	Tidak ikut karena		
	a. tidak pada 1 unit	11	7,1
	b. masa kerja < 1th.	4	2,6
	c. pernah di bagian lain	3	1,9
	d. hamil	1	0,6
3.	Sampel akhir	135	87,7

Tabel 4. Sebaran responden berdasarkan area kerja

NO.	AREA KERJA	FREKUENSI	PERSENTASE
1.	Pajanan tinggi		
	a. softening	12	8,9
	b. carding	15	11,1
2.	Pajanan rendah		
	a. sacking loam	76	56,3
	b. sewing	32	23,7
	Jumlah	135	100

Hasil penelitian menemukan bahwa perusahaan tidak menyediakan APD. Akibatnya tidak satupun responden menggunakan APD pada waktu bekerja. Kebiasaan yang lazim dilakukan oleh semua responden hanya menutup hidung dan mulut dengan sapu tangan bila merasa terganggu oleh debu. Dengan demikian tidak dapat dilakukan penilaian dalam hal kebiasaan memakai APD. Bisinosis tidak ditemukan pada semua responden baik pada pajanan tinggi maupun rendah.

Karakteristik lain yaitu umur, tinggi badan, lama pendidikan, lama kerja, kebiasaan merokok, gejala klinik dan riwayat alergi berdasarkan area pajanan tinggi dan pajanan rendah, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik responden pada area pajanan tinggi dan rendah

NO.	KARAKTERISTIK	PAJANAN TINGGI	PAJANAN RENDAH	P	OR	CI 95%
1.	Jenis					
	b. Perempuan	7	108	-	-	-
	a. Laki-laki	0	0	-	-	-
2.	Ras					
	a. Asia	27	108	-	-	-
	b. Non Asia	0	0	-	-	-
3.	Kebiasaan merokok					
	a. Ya	1	1	0,4	4,1	0-156,8 tidak bermakna
	b. Tidak	26	107			
4.	Gejala klinik					
	a. ada	3	3	0,09	4,4	0,65-29,5 tidak bermakna
	b. tidak ada	24	105			
5.	Riwayat alergi					
	a. ada	3	10	0,7	1,2	0,25-5,39 tidak bermakna
	b. tidak ada	24	98			
6.	Umur					
	a. Rata-rata	37,4	31,6			0,04 bermakna
	b. Simpang baku	8,2	9,4			
	c. Rentang nilai	19-52	18-55			
7.	Tinggi Badan					
	a. Rata-rata	149,6	152,3			0,1 tidak bermakna
	b. Simpang Baku	4	5,1			
	c. Rentang Nilai	144-161	142-171			
8.	Lama Pendidikan					
	a. Rata-rata	4,8	5,9			0,04 tidak bermakna

NO.	KARAKTERISTIK	PAJANAN TINGGI	PAJANAN RENDAH	P	OR	CI 95%
9.	b. Simpang	1,9	2,4			0,05 tidak bermakna
	c. Rentang Nilai	0-7	0-12			
	Lama Kerja					
	a. Rata-rata	15,3	11			
	b. Simpang Baku	6,5	7			
	c. Rentang Nilai	2-22	2-22			

III. Faal Ventilasi

Responden yang mengalami penurunan faal ventilasi berupa obstruksi kronik dan obstruksi akut ditemukan sebanyak 17 orang (12,6%), 10 orang (7,4%) diantaranya mengalami obstruksi kronik dan sisanya sebanyak 7 orang (5,1%) mengalami obstruksi akut. Responden yang mengalami obstruksi kronik tidak mengalami obstruksi akut. Hubungan obstruksi kronik dan obstruksi akut dengan area pajanan berbeda dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hubungan area kerja dengan penurunan faal ventilasi paru

NO.	FAAL VENTILASI	PAJANAN TINGGI	PAJANAN RENDAH	P	OR	CI 95%
1.	Obs. kronik			0,004 bermakna	12,25 66,34	2,54-
	a. ada	7	3			
	b. tidak ada	20	105			
2.	Obs. akut			0,14 tidak bermakna	3,25 18,86	0,53-
	a. ada	3	4			
	b. tidak ada	24	104			

HUBUNGAN KELAINAN FAAL VENTILASI PARU DENGAN BERBAGAI VARIABEL

A. Obstruksi Kronik

Hubungan obstruksi kronik dengan berbagai variabel, yaitu golongan umur, tinggi badan, lama pendidikan, lama kerja, gejala klinik dan alergi dapat dilihat pada tabel 7, sedangkan kebiasaan merokok pada pekerja hanya ditemukan sebanyak 2 orang (1,5%). Karena jumlah yang sangat sedikit, sulit dilakukan analisis hubungan antara obstruksi kronik dengan kebiasaan merokok.

Tabel 7. Analisis hubungan responden dengan obstruksi kronik menurut berbagai variabel

	Hubungan	Obs. Kronik Ada	Obs. Kronik Tidak Ada	P	OR	CI 95%
1.	Umur			0,073 tidak bermakna	3,576 16,18	0,83-
	a. >37 th	6	37			
	b. ≤ 37 th	4	88			
2.	Tinggi badan			0,5 tidak bermakna	1,72 8,85	0,38-
	a. ≤ 152 cm	7	72			
	b. > 152	3	53			
3.	Lama Pendidikan			1,0	1,0	0,18-
	a. ≤ 6 th	8	100			

	Hubungan	Obs. Kronik Ada	Obs. Kronik Tidak Ada	P	OR	CI 95%
4.	b. > 6 th	2	25	tidak bermakna	7,29	0,76-
	Lama Kerja a. > 10 th b. ≤ 10 th	9 1	74 51	0,08 tidak bermakna	6,20 134,70	
5.	Gejala klinik a. ada b. tidak ada	1 9	5 120	0,37 tidak bermakna	2,67	-
	6.	Alergi a. ada b. tidak ada	1 9	12 113	0,6 tidak bermakna	1,05

B. Obstruksi Akut

Hubungan obstruksi akut dengan berbagai variabel, yaitu golongan umur, tinggi badan, lama pendidikan, lama kerja, gejala klinik dan alergi dapat dilihat pada tabel 8. Kebiasaan merokok pada pekerja hanya ditemukan sebanyak 2 orang (1,5%). Karena jumlah yang sangat sedikit, sulit dilakukan analisis hubungan antara obstruksi akut dengan kebiasaan merokok.

Tabel 8. Analisis hubungan responden dengan obstruksi akut dengan berbagai variabel

	Hubungan	Obs. Kronik Ada	Obs. Kronik Tidak Ada	P	OR	CI 95%
1.	Umur a. >37 th b. ≤ 37 th	3 4	40 88	0,68 tidak bermakna	1,65 98,29	0,28-
	2.	Tinggi badan a. ≤152 cm b. > 152	4 3	75 53	1 tidak bermakna	0,94 5,58
3.	Lama Pendidikan a. ≤ 6 th b. > 6 th	6 1	102 26	1 tidak bermakna	1,53 35,19	0,17-
	4.	Lama Kerja a. > 10 th b. ≤ 10 th	5 2	78 50	0,7 tidak bermakna	1,60 12,46
5.	Gejala Klinik a. ada b. tidak ada	0 7	6 122	1 tidak bermakna	-	-
	6.	Alergi a. ada b. tidak ada	0 7	13 112	0,6 tidak bermakna	-

PEMBAHASAN

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat *cross sectional* yang dipilih sebagai dasar waktu, tenaga dan dana yang tersedia. Studi *cross sectional* sebenarnya telah bersifat analitis, namun belum dapat menegakkan hubungan kausal. Hubungan yang diperoleh hanya menggambarkan keterkaitan antara variabel bebas dan faktor risiko dengan variabel terikat atau efek pada saat pengukuran (10).

Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, dan perbandingan hanya dilakukan antar responden saja, yaitu responden yang terpajan debu dengan kadar tinggi dengan responden yang terpajan debu dengan kadar rendah. Hasil penelitian pada 4 perusahaan menemukan sampel sebanyak 154 orang. Sebelum dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi diperoleh jumlah sampel sebanyak 135 orang, dengan rincian 27 orang (20%) responden terpajan debu dengan kadar tinggi, sisanya sebanyak 108 orang (80%) responden terpajan debu dengan kadar rendah. Pengambilan sampel secara total, menyebabkan dari awal rancangan penelitian tidak dapat dilakukan *matching*, sehingga ada faktor-faktor berpengaruh yang tidak dapat dikontrol (10). Karena jumlah sampel pada pajanan tinggi adalah kecil (< 30 orang) tidak dapat dihindari kemungkinan besarnya *sampling error* serta hasilnya tidak dapat digeneralisir dalam mengambil kesimpulan (11).

2. Debu Jute

Kadar debu jute rata-rata pada area *softening* dan *carding* adalah 13,26 mg/m³. Karena sampai saat ini belum ada Nilai Ambang Batas ataupun data tentang kadar debu jute total pada pabrik karung goni di Indonesia, menyebabkan hasil yang diperoleh tidak dapat dibandingkan. Hanya saja jika dipakai hasil penelitian yang dilakukan oleh Falic dari Yugoslavia (8), Ankraah dari Afrika (12), Madbhilu dari Burma (9), serta penelitian yang dilakukan di Skotlandia dan Inggris (5), didapat kesan bahwa kadar debu jute total di Indonesia tampak lebih tinggi. Hasil penelitian Falic dan Yugoslavia menemukan angka 3,99 mg/m³ pada proses awal, Ankraah dari Afrika menemukan angka 3,47 mg/m³, Madbhilu dari Burma menemukan angka 2,9 mg/m³, serta penelitian yang dilakukan di Skotlandia menemukan angka 5,5 mg/m³ pada proses awal dan penelitian di Inggris menemukan

angka 2,7 mg/m³. Banyak faktor yang diduga berperan disini, mungkin dipengaruhi oleh cara panen, cara pengepakan, cara penyimpanan, proses produksi serta ventilasi ruangan yang untuk Indonesia memang masih jauh dari sempurna.

3. Karakteristik Responden

Umur rata-rata responden pada area pajanan tinggi lebih tua daripada responden pada area pajanan rendah, yaitu 37,4 tahun dan 31,6 tahun. Dengan analisis statistik ditemukan perbedaan yang bermakna ($p=0,04$). Meskipun faal paru seseorang dipengaruhi oleh umur, namun karena pengukuran faal paru pada penelitian ini telah dikoreksi dengan umur masing-masing individu, maka perbedaan umur ini tidak berpengaruh pada hasil penelitian. Dengan bertambahnya umur, kerentanan terhadap suatu penyakit memang akan bertambah, sehingga perbedaan umur ini jejas merupakan suatu hambatan dalam analisis dan pengambilan kesimpulan hasil penelitian.

Lama pendidikan rata-rata responden pada area pajanan tinggi lebih lama daripada responden pada area pajanan rendah, dan hasil analisis statistik memperlihatkan perbedaan bermakna ($p=0,04$). Lama pendidikan tidak berpengaruh langsung terhadap ventilasi paru, tapi lebih berperan pada sikap dan perilaku, yang dalam penelitian ini antara lain pada sikap pemakaian alat pelindung diri. Tetapi karena dalam penelitian ini semua responden dianggap tidak memakai APD, menyebabkan perbedaan lama pendidikan yang bermakna ini dapat diabaikan.

Masa kerja responden pada area pajanan tinggi lebih lama daripada area pajanan rendah, dan hasil analisis statistik memperlihatkan perbedaan yang tidak bermakna ($p=0,05$). Temuan ini sesuai dengan umur responden yang memang lebih tua pada pajanan lebih tinggi. Sama halnya dengan umur, perbedaan masa kerja ini merupakan hambatan dalam analisis maupun pengambilan kesimpulan penelitian.

Responden yang mempunyai gejala pernapasan ditemukan sebanyak 6 orang (4,4%). Bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ankraah dari Afrika ditemukan angka 70% (12). Sedangkan hasil penelitian oleh Madbhuli dari Burma menemukan angka batuk kronik sebesar 9,8% (5), serta Ghawabi dari Cairo (bahan jute dan

hemp), menemukan angka bronkitis kronik sebesar 21% (7). Dari hasil penelitian ini didapat kesan bahwa munculnya gejala pernapasan pada responden di Indonesia tampak lebih rendah. Banyak faktor yang diduga berperan disini, mungkin karena dipengaruhi oleh ras, dan atau bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi, ataupun karena pemahaman responden yang rendah terhadap pengertian gangguan gejala pernapasan, dan karena itu hanya sedikit yang mengemukakan keluhan gejala klinik.

4. Faal Ventilasi

4.1. *Obstruksi Kronik*

Prevalensi obstruksi kronik yang ditemukan pada penelitian ini adalah 10 orang (7,4%), bila dibandingkan dengan hasil penelitian Liu dari Cina diperoleh angka obstruksi sebesar 28% (penelitian tahun 1982), dan 38% (penelitian tahun 1987) (6). Prevalensi yang lebih rendah pada penelitian ini mungkin disebabkan karena masa kerja dan kadar debu yang memang lebih rendah. Pada penelitian ini kadar rata-rata debu total yang ditemukan adalah 7,35mg/m³, serta rata-rata lama kerja adalah 11,84 tahun. Sedangkan hasil penelitian Liu pada tahun 1982 ditemukan kadar debu rata-rata sebesar 9,28mg/m³ dan masa kerja >10 tahun, serta pada penelitian tahun 1987 ditemukan kadar debu rata-rata sebesar 15,64mg/m³ dan masa kerja >15 tahun (6). Prevalensi yang lebih rendah pada penelitian ini juga mungkin disebabkan karena cara pengambilan sampel yang berbeda, pada penelitian ini diambil dari 4 unit kerja, sedangkan pada penelitian Liu diambil dari seluruh bagian produksi.

Bila ditinjau dari area kerja, jumlah responden dengan obstruksi kronik yang ditemukan pada area pajanan tinggi sebanyak 25,9% dan pada area pajanan rendah sebanyak 2,8%. Uji statistik memperlihatkan perbedaan yang sangat bermakna ($p=0,004$), $OR=12,25 : 2,54-66,34$). Hasil penelitian ini memang sesuai dengan kepustakaan, karena pekerja yang bekerja di area dengan pajanan tinggi memang akan lebih banyak yang menderita kelainan obstruksi daripada yang bekerja di area tanpa pajanan (6).

4.2. *Obstruksi Akut*

Penurunan VEP1 sore dibandingkan pagi hari

pada hari pertama kerja ditemukan sebanyak 7 orang (5,18%). Karena tidak ada data penurunan VEP1 pada pekerja pabrik goni di Indonesia maka angka obstruksi akut ini tidak dapat dibandingkan. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Madbhuli di Burma diperoleh angka 12% (8). Perbedaan ini mungkin karena pada penelitian di Burma umur rata-rata lebih tua (37,4 th), dan karena itu prevalensi penurunan VEP1 lebih tinggi. Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zuskin dari Yugoslavia diperoleh angka 13,1%, padahal penelitian di Yugoslavia ini kadar debu total dan masa kerja lebih rendah. Ditemukannya keadaan yang agak kontradiksi ini mungkin karena perbedaan ras serta perbedaan pada proses produksi.

5. Hubungan Kelainan Faal Ventilasi Dengan Berbagai Variabel

5.1. *Obstruksi kronik*

5.1.1. *Golongan Umur*

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 6 orang mempunyai umur diatas 37 tahun dan 4 orang mempunyai umur dibawah atau sama dengan 37 tahun. Hasil uji statistik tidak ditemukan hubungan yang bermakna. Hanya saja meskipun tidak ditemukan hubungan yang bermakna, namun responden dengan umur >37 tahun tampak mempunyai risiko 3,75 kali menderita obstruksi kronik dibandingkan dengan responden yang berumur ≤ 37 tahun. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Ankras di Afrika yang menemukan kelainan obstruksi pada umur > 46 tahun (12). Penyebabnya mungkin karena faal paru seseorang pada dewasa muda akan menurun setelah mencapai titik maksimal, sehingga kerentanan terhadap penyakit akan meningkat (13). Dalam hubungan antara obstruksi kronik dan kadar pajanan ini, mempunyai tendensi faktor umur mempengaruhi ($OR=3,75$ dan $OR\ adj.=2,43$), dengan kata lain umur ikut meningkatkan faktor risiko terjadinya obstruksi kronik.

5.1.2. *Tinggi Badan*

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 7 orang diantaranya

mempunyai tinggi badan ≤ 152 cm, sedangkan 3 orang mempunyai tinggi badan > 152 cm, secara statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Karena tidak ada data hubungan tinggi badan dengan obstruksi kronik pada pekerja pabrik goni, maka hasil penelitian ini tidak dapat dibandingkan. Ditemukannya hubungan yang tidak bermakna ini tidak menjadi masalah karena dalam pengukuran faal paru faktor perbedaan tinggi badan telah diperhitungkan.

5.1.3. Lama Pendidikan

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 8 orang diantaranya mempunyai lama pendidikan ≤ 6 tahun, serta 2 orang mempunyai lama pendidikan > 6 tahun. Hasil uji statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Karena tidak ada data hubungan lama pendidikan dengan obstruksi kronik pada pekerja pabrik goni, maka hasil penelitian ini tidak dapat dibandingkan. Ditemukannya perbedaan yang tidak bermakna ini adalah karena pendidikan memang tidak berpengaruh langsung terhadap faal paru.

5.1.4. Lama Kerja

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 9 orang diantaranya mempunyai masa kerja > 10 tahun dan 1 orang mempunyai masa kerja ≤ 10 tahun. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna. Hanya saja meskipun tidak ditemukan hubungan bermakna, hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan masa kerja > 10 tahun mempunyai risiko 6,20 kali menderita obstruksi kronik dibandingkan dengan responden dengan masa kerja ≤ 10 tahun. Hasil ini sesuai dengan temuan Liu di Cina, yang menemukan prevalensi lebih tinggi 1,25 kali pada masa kerja > 15 tahun dibandingkan dengan masa kerja > 10 tahun (6). Ini mungkin terjadi karena obstruksi kronik timbul setelah pajanan yang berulang dan juga penurunan faal paru secara akut yang berulang. Dalam hubungan obstruksi kronik dan kadar pajanan, mempunyai tendensi faktor masa kerja mempengaruhi (OR=6,20

dan OR adj=1,65). Dengan perkataan lain masa kerja ikut meningkatkan faktor risiko terjadinya obstruksi kronik.

5.1.5. Gejala Klinik

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 1 orang diantaranya mempunyai gejala klinik, dan 9 orang tidak mempunyai gejala klinik. Hasil uji statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Hasil penelitian yang diperoleh Madbhuli di Burma (8) dan Ghawabi di Cairo (9) menemukan responden dengan gejala klinik mempunyai penurunan faal paru yang lebih besar. Perbedaan hasil penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang bermakna mungkin disebabkan hanya sedikit responden yang mempunyai gejala klinik.

Tidak ditemukan responden yang menderita bisinosis, ini sesuai dengan penelitian Schilling (14) maupun Zuskin (5). Hal ini disebabkan karena jute mempunyai sifat lebih tidak alergik dibandingkan kapas, "hemp" maupun "flax" (15).

5.1.6. Alergi

Dari 10 orang yang mengalami obstruksi kronik, 1 orang diantaranya mempunyai riwayat alergi dan 9 orang tidak mempunyai riwayat alergi. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna. Tidak ditemukannya hubungan antara penurunan faal paru dengan alergi, memberikan kesan bahwa jute mempunyai efek alergik yang lebih rendah dibandingkan dengan kapas, flax atau hemp (15).

5.2. Obstruksi Akut

5.2.1. Umur

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut, 3 orang mempunyai umur diatas 37 tahun dan sisanya 4 orang mempunyai umur dibawah atau sama dengan 37 tahun. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Ghawabi di Cairo (7) serta Mair dan Gilson (5) yang tidak menemukan hubungan kelainan dengan golongan umur.

5.2.2. Tinggi Badan

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut, 4 orang diantaranya mempunyai tinggi

badan \leq 152 cm serta 3 orang mempunyai tinggi badan $>$ 152 cm. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan perbedaan bermakna. Karena tidak ada data hubungan tinggi badan dengan dengan obstruksi akut pada pekerja pabrik goni, maka hasil penelitian ini tidak dapat dibandingkan. Ditemukannya hubungan yang tidak bermakna ini karena pengukuran faal paru telah dikoreksi dengan tinggi badan.

5.2.3. Lama Pendidikan

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut, 6 orang diantaranya mempunyai lama pendidikan \leq 6 tahun serta 1 orang mempunyai lama pendidikan $>$ 6 tahun. Hasil uji statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Karena tidak ada data hubungan lama pendidikan dengan obstruksi akut pada pekerja pabrik goni, maka tidak dapat dibandingkan. Ditemukannya hubungan yang tidak bermakna ini karena pendidikan memang tidak berpengaruh langsung terhadap faal paru.

5.2.4. Lama Kerja

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut, 5 orang diantaranya mempunyai masa kerja $>$ 10 tahun dan 2 orang mempunyai masa kerja \leq 10 tahun. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna. Bila dibandingkan hasil yang diperoleh Ghawabi di Cairo (7), masa kerja berhubungan bermakna dengan obstruksi akut. Perbedaan ini mungkin karena Ghawabi melakukan penelitian di pabrik dengan bahan dasar campuran *jute* dan *flax*.

5.2.5. Gejala Klinik

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut tidak ditemukan responden yang mempunyai gejala klinik. Hasil uji statistik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Hasil penelitian yang diperoleh Badbhuli di Burma (8) dan Ghawabi di Cairo (7) menemukan responden dengan gejala klinik mempunyai penurunan faal paru yang lebih besar. Ditemukan hasil yang berbeda pada penelitian ini mungkin karena hanya sedikit responden yang ditemukan mempunyai gejala klinik.

5.2.6. Alergi

Dari 7 orang yang mengalami obstruksi akut, tidak ditemukan responden yang mempunyai riwayat alergi. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna. Tidak ditemukannya hubungan antara penurunan faal paru dengan alergi pada penelitian ini memberikan kesan bahwa *jute* mempunyai efek alergik yang lebih rendah dibandingkan dengan kapas, "flax" dan "hemp" (15).

KESIMPULAN

1. Kadar debu total pada bagian *softening dan lcarding* lebih tinggi daripada bagian *sacking loam dan sewing*, yakni 13,3 mg/m³ berbanding 1,4mg/m³. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian pada pabrik goni lain.
2. Prevalensi obstruksi kronik secara keseluruhan pada pabrik goni A di Tangerang adalah 7,4%. Di area pajanan tinggi 25,9% dan di area pajanan rendah 2,8%. Hasil uji statistik memperlihatkan perbedaan yang bermakna.
3. Kejadian obstruksi kronik yang ditemukan tidak berhubungan dengan umur, tinggi badan, lama pendidikan, lama kerja, gejala klinik, dan riwayat alergi.
4. Prevalensi penurunan faal ventilasi akut secara keseluruhan pada pabrik goni A di Tangerang adalah 5,2% Di area pajanan tinggi 11,1% dan di area pajanan rendah adalah 3,7%. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan perbedaan bermakna.
5. Kejadian penurunan faal ventilasi akut yang didapat tidak berhubungan dengan umur, tinggi badan, lama pendidikan, lama kerja, gejala klinik dan riwayat alergi.

SARAN

1. Upaya menurunkan kadar debu pada lingkungan kerja, terutama area pajanan tinggi, dapat dilakukan dengan mengatur ventilasi di tempat kerja yang lebih baik, antara lain dengan menggunakan penyedot debu yang lebih banyak, menggunakan *sprinkle* air terutama di sekitar mesin *softening* dan *carding*, supaya debu *jute* tidak beterbangan.

2. Perlu segera menyediakan APD serta menganjurkan peningkatan pemakaian APD yang baik, berupa masker penutup hidung dan mulut, terutama pada pekerja di area pajanan tinggi.
3. Perlu dilakukan pemeriksaan faal paru dengan spirometer secara berkala, yakni untuk mendeteksi secara dini berbagai kelainan yang mungkin muncul serta untuk melindungi kesehatan pekerja.
4. Responden yang telah mengalami kelainan fungsi paru obstruktif terutama yang bekerja di area pajanan tinggi supaya lebih diperhatikan, misalnya diwajibkan untuk memakai APD dan atau untuk sementara dipindahkan ke tempat pekerjaan yang lebih aman meskipun diakui dalam prakteknya tidak mudah dilakukan.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar, yakni untuk lebih memastikan berbagai faktor risiko gangguan fungsi paru karena pengaruh debu jute.

DAFTAR PUSTAKA

1. Parkes WR. Occupational Asthma. In: Occupational Lung Disorder. 2nd ed. London: Butterworth, 1982; 435-46.
2. Jabbar Mian A. Modification of jute fibre/fabrics. Department of Chemistry, University of Dhaka, In: Book of papers international seminar, Calcutta: Indian Jute Industries Research Association 1987.
3. Trotman ER. Dyeing and Chemical Technology of Textiles Fibres, 6th ed. ; 1984
4. Mazni M. Laporan First Regional Workshop on micro model for jute market analysis Asean ADPC. Bangkok; Oktober 1989.
5. Valoc F, Zuskin E. A Comparative study of respiratory function in female nonsmoking cotton and jute workers Br J Ind Med 1971; 28 : 364-8.
6. Liu Z, Zhou C., Lou J. A longitudinal study of lung function in jute processing workers. Archives of Environmental Health 1992; 47 (31) : 218-23.
7. Ghawabi SH. Respiratory function and symptoms in workers exposed simultaneously to jute and hemp. Br J Ind Med 1978; 35 : 16-20.
8. Madbhuli H. A comparative environmental and medical study of dust exposure in jute and cotton mills in Burma, The Journal of the Egyptian Public Health Association 1990; LXV (3,4) : 349-75.
9. Bratawidjaja K.G. Bisinosis dan Hubungannya dengan Obstruksi Akut. Disertasi Doktor dalam Ilmu Kedokteran. Universitas Indonesia 1989; 1-57.
10. Wawolumaya C. Metodologi epidemiologi penelitian lingkungan, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia 1991; 11 : 615-23.
11. Pratiknya AW. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan. Jakarta: CV Rajawali, 1986 : 10-20, 189-202.
12. Ankrah TC. Respiratory symptoms and lung function test in an African jute factory worker, West African Journal of Medicine 1989; 8(2) : 98-105.
13. Yunus F. Faal paru dan prestasi olahraga. Majalah Kesehatan Indonesia. 1989; 39(8) : 459-63.
14. Parkes WR. Introductory consideration. In; Occupational Lung Disorders. 2nd ed. London: Butterworth 1982 : 1-30.
15. Davenport A. Pharmacological activity of extracts of cotton dust. Br J Ind Med. 1962 : 19, 19-32.