

# Hubungan Kadar Debu Kapas dengan Kejadian Bisinosis pada Pekerja Pabrik X Pembuat Tilam di Kota Medan

Deddy Abdi Syahputra, Zainuddin Amir, Pandiaman Pandia

Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara,  
RSUP H. Adam Malik Medan

## Abstrak

**Latar Belakang:** Paparan debu organik (debu kapas) di lingkungan kerja dapat menimbulkan penyakit paru kerja (bisinosis) yang menyebabkan gangguan fungsi paru berupa obstruksi saluran napas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar debu kapas dengan kejadian bisinosis pada pekerja pabrik X pembuat tilam dengan berbahan baku kapas di Kota Medan.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian cross sectional yang dilakukan pada bulan November sampai Desember 2013. Sampel pada penelitian ini sebanyak 50 subjek.

**Hasil:** Sebanyak 36 orang (77%) kemungkinan bisinosis menurut kriteria schilling, paling banyak terdapat derajat 1 (25,5%), hasil pengukuran debu kapas di lingkungan kerja di Unit Carding 0,3714 mg/m<sup>3</sup> dan Spinning 0,4125 mg/m<sup>3</sup>. Terjadi kecenderungan kemungkinan Bisinosis pada pekerja laki-laki usia lebih tua, kebiasaan merokok, masa kerja > 5 tahun dengan pendidikan menengah ke bawah ( $p=0,05$ ).

**Kesimpulan:** Ada hubungan bermakna antara bisinosis dengan konsentrasi debu di Pabrik kapas. (*J Respir Indo. 2015; 35: 135-43*)

**Kata Kunci:** Debu kapas, bisinosis, obstruksi saluran napas.

## The Relationship Between Cotton Dust and Byssinosis in X Cotton Mattress Factory's Worker in Medan

### Abstract

**Background:** Organic dust cotton dust exposure in the working environment can cause obstructive lung disease that called byssinosis disease. The purpose of this study is to determine the relationship between the amount of cotton dust with the byssinosis that occur on "X" factory which produce makes cushion made of cotton dust in Medan city.

**Methods:** This study with cross sectional design performed between November to December 2013. There were 50 subjects of this study.

**Results:** Based on scilling criteria, 36 subjects (77%) were classified 1<sup>st</sup> degree (25.5%). Dust measurement in carding unit was 0.3714 mg/m<sup>3</sup>, spinning unit 0.4125 mg/m<sup>3</sup>. Byssinosis affected more often in elder male worker, smoker, more than 5 years working experience and low to medium educational background.

**Conclusion:** There was a relationship between byssinosis and dust concentration in the cotton factory. (*J Respir Indo. 2015; 35: 135-43*)

**Key words:** Cotton dust, byssinosis, obstructive lung airways.

---

**Korespondensi:** Deddy Abdi Syahputra

**Email:** abdideddy@yahoo.com **Hp:** 061-8363796

## PENDAHULUAN

Pneumokoniosis merupakan penyakit paru akibat kerja yang disebabkan oleh deposisi debu di dalam paru dan reaksi jaringan paru akibat pajanan debu tersebut. Reaksi utama akibat pajanan debu di paru adalah fibrosis. Faktor utama yang berperan pada patogenesis pneumokoniosis adalah karakteristik partikel debu, jumlah, lama pajanan dan respons saluran napas terhadap partikel debu. Data prevalensi pneumokoniosis bervariasi pada tiap Negara di dunia, data *Surveillance of Work-related and Occupational Disease* (SWORD) di Inggris tahun 1990-1998 menunjukkan kasus pneumokoniosis sebesar 10% di Kanada, kasus pneumokoniosis pada tahun 1992-1993 sebesar 10%, sedangkan data di Afrika Selatan tahun 1996-1999 sebesar 61%. Jumlah kasus kumulatif pneumokoniosis di Cina dari tahun 1949-2001 mencapai 569.129 kasus dan sampai tahun 2008 mencapai 10/963 kasus. Data di Amerika Serikat, kematian akibat pneumokoniosis tahun 1968-2004 mengalami penurunan, pada tahun 2004 ditemukan sebanyak 2.531 kasus kematian.<sup>1</sup>

Pajanan debu di lingkungan kerja dapat menimbulkan berbagai penyakit paru kerja yang mengakibatkan gangguan fungsi paru dan kecacatan. Meskipun angka kejadiannya tampaknya lebih kecil dibandingkan dengan penyakit-penyakit utama penyebab cacat yang lain, terdapat bukti bahwa penyakit ini mengenai cukup banyak orang, khususnya di Negara-negara yang sedang giat mengembangkan industri.<sup>2,3</sup>

Banyak kasus paru akibat kerja yang bersifat berat dan menyebabkan kecacatan. Ada dua faktor yang membuat penyakit ini dapat dicegah. Pertama yaitu bahan penyebab yang dapat diidentifikasi, diukur, dan dikontrol. Kedua yaitu populasi yang berisiko mudah untuk didatangi dan diawasi secara teratur serta diobati. Salah satu penyakit paru kerja adalah bisinosis yang disebabkan oleh inhalasi debu kapas sebagai bahan dasar tekstil. Keluhan yang sering ditimbulkan adalah sesak napas dan nyeri dada seperti tertimpa beban yang muncul setelah pekerja beristirahat. Hal ini diduga akibat obstruksi saluran napas yang apabila tidak dihentikan yang pada awalnya *reversible* menjadi *irreversible*.<sup>4</sup>

Diagnosis bisinosis ditegakkan atas dasar gejala subjektif, gejala dini berupa rasa dada tertekan dan atau sesak napas yang ditemukan pada hari kerja pertama sesudah libur akhir minggu yang disebut *Monday feeling*, *Monday morning fever* atau *Monday morning asthma*. Keluhan ini diduga karena terjadi obstruksi saluran napas, obstruksi yang terjadi ini disebut obstruksi akut. Bila pekerja tidak dipindahkan dari lingkungan yang berdebu maka obstruksi akut yang mula-mula *reversible* akan menetap. Obstruksi yang dapat ditemukan pada pekerja sebelum mereka bekerja pada hari pertama setelah istirahat pada hari libur disebut obstruksi kronik. Hal ini dapat dibuktikan dengan pemeriksaan fungsi paru. Perkiraan jangka waktu untuk terjadinya obstruksi kronik tergantung pada banyak hal seperti kadar debu, lama pajanan, kebiasaan merokok dan sebagainya.<sup>5,6</sup>

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada 462 karyawan pabrik kapas berjenis kelamin laki-laki dan berumur 21-58 tahun di India, menunjukkan data 25,3% mengalami kelainan pernapasan kronik. Kelainan ini meliputi bisinosis (11,7%), bronkitis kronik (5,8%), asma bronkial (4,5%), tuberkulosis (1,5%), dan penyakit paru lainnya (1,7%). Data ini menunjukkan angka yang tinggi pada bisinosis dibanding kelainan lainnya. Data lain menunjukkan bahwa 151 (32,7%) karyawan telah terekspos oleh debu kapas selama lebih dari 20 tahun. Hanya masker yang digunakan untuk melindungi diri dan 191 (41,3%) karyawan yang menggunakannya. Selain itu, sebanyak 160 (34,7%) karyawan adalah perokok.<sup>7</sup> Sarang Bobhate dkk.<sup>8</sup> membuat penelitian pada 173 pekerja pabrik, 102 pekerjaannya mengalami bisinosis dan 71 lainnya tidak mengalami bisinosis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Bhaskar dkk.<sup>9</sup> di pabrik kapas di India menunjukkan sebanyak 70-80% debu berdiameter <10  $\mu\text{m}$ , 40-50% berdiameter <5  $\mu\text{m}$ , dan 10-20% berdiameter <2  $\mu\text{m}$ . Selain itu, sebanyak 31,8% karyawan mengalami perubahan akut volume eskpirasi paksa detik pertama (VEP<sub>1</sub>) dan 43,2% karyawan mengalami perubahan kronik VEP<sub>1</sub>.<sup>9</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Altin dkk.<sup>10</sup> di Turki, sebanyak 20,3% mengalami nyeri

dada. Prevalensi bisinosis sebanyak 14,2% dengan rincian 28,6% mengalami keluhan pada hari pertama pada setiap minggunya dan 71,4% mengalami keluhan setiap hari. Di Ethiopia menunjukkan dari 417 pekerja pabrik, 77 % menderita batuk, 62% phlegm, 46% nyeri dada, dan 62% sesak napas.<sup>11</sup> Untuk data penelitian terbaru bisinosis di Indonesia sendiri belum ada publikasi.

Di Indonesia, khususnya di Medan penyakit ini sepanjang pengetahuan penulis belum pernah dilaporkan, hal ini bukan berarti tidak ada penyakit ini. Keadaan ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain penyakit paru masih mendominasi oleh penyakit infeksi spesifik maupun non spesifik, kurangnya pengetahuan para tenaga kesehatan tentang penyakit ini karena gejala dan perjalanan penyakitnya menyerupai penyakit paru yang tidak berhubungan dengan pekerjaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar debu kapas dengan kejadian bisinosis pada pekerja pabrik x pembuat tilam dengan bahan baku kapas.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada salah satu pabrik x pembuat tilam yang bahan baku kapas yang berlokasi di Medan berlangsung selama delapan minggu, mulai bulan November sampai Desember 2013.

Populasi penelitian adalah karyawan pabrik x pembuat tilam yang bahan baku kapas di Medan dengan jumlah total karyawan 50 orang.

Penentuan besar sampel, diambil seluruhnya dari populasi penelitian. Akan tetapi, kriteria eksklusi sampel adalah sebagai berikut :

- a. Menderita asma, SOPT (sindroma obstruksi pasca tuberkulosis paru) atau riwayat TB Paru dan kelainan penyakit paru lainnya.
- b. PPOK (penyakit paru obstruktif kronik), asma.

Besar sampel karyawan pabrik tilam berbahan baku kapas di Medan yang berjumlah 50 orang yang terdiri dari 38 orang area kerja pajanan kadar debu tinggi (*kelompok carding*), dan 12 orang area kerja pajanan kadar debu rendah (*kelompok spinning*).

## HASIL

Pada penelitian ini yang menjadi responden pekerja hanyalah 47 orang dari yang direncanakan sebanyak 50 orang. Sebanyak 3 orang tidak memenuhi syarat kriteria inklusi sehingga tidak dijadikan sampel terpilih. Karakteristik pekerja berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel bahwa berdasarkan umur pekerja didapati kelompok umur terbanyak adalah usia > 48 tahun yaitu sebanyak 33 orang (70%), sedangkan kelompok umur 26-48 tahun sebanyak 10 orang (21%). Hanya didapati 4 orang saja (9%) yang berumur 22-25 tahun. Distribusi pekerja berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa pekerja dengan jenis kelamin laki-laki jauh lebih banyak dari pada jenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 45 orang (96%) pekerja berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 2 orang (4%) berjenis kelamin perempuan.

Berdasarkan kebiasaan merokoknya, sebanyak 2 orang (55) pekerja ternyata tidak memiliki kebiasaan merokok. Sementara itu, sisanya memiliki kebiasaan merokok antara ringan sampai berat. Pekerja perokok dengan indeks Brinkman (IB) ringan (0-199) sebanyak 10 orang (21%), merokok dengan IB sedang (200-599) sebanyak 27 orang (57%), dan merokok dengan indeks Brinkman (IB) berat (>600) sebanyak 8 orang (17%). Sedangkan berdasarkan lama kerja pekerja didapati bahwa kelompok terbanyak adalah pekerja yang telah bekerja selama 5-15 tahun yaitu sebanyak 39 orang (83%). Hanya didapati lama bekerja pada pekerja ≤ 5 tahun sebanyak 8 orang (17%). Distribusi pekerja berdasarkan tempat kerjanya. Didapatkan pekerja yang bekerja pada tempat *carding* lebih banyak daripada *spinning* di mana *carding* sebanyak 36 orang (77%) dan *spinning* sebanyak 11 orang (23%).

Mengenai status asma bronkial dan pengamatan foto toraks yang dilakukan pada penelitian ini di mana hasil foto toraks pada pekerja di daerah sebanyak 36 orang (77%) dan *Spinning* sebanyak 11 orang (23%) adalah normal.

Distribusi pekerja berdasarkan ditemukannya bisinosis sebanyak 12 orang pekerja yang tidak mengalami bisinosis. Pekerja yang mengalami bisinosis terdiri dari 35 dengan variasi derajat antara ½ sampai

dengan 3. Terdapat 12 orang pekerja (25,55%) dengan bisinosis derajat ½, 8 orang pekerja (17%) dengan bisinosis derajat 2, dan 9 orang pekerja (19%) dengan bisinosis derajat 3.

Berdasarkan pengukuran kadar debu kapas pada lokasi *carding* dan *spinning* memperlihatkan bahwa berdasarkan hasil pengukuran, kadar debu

rata-rata di lokasi *carding* adalah 0,3714 mg/m<sup>3</sup> sementara di lokasi *spinning* lebih rendah yaitu hanya 0,1425 mg/m<sup>3</sup>, dengan nilai SD masing-masing adalah 0,14650 dan 0,02151. Range kadar debu di lokasi *carding* adalah 0,22 – 0,68 sementara di lokasi *spinning* adalah 0,12 – 0,18.

Tabel. 1 karakteristik responden pekerja pabrik X pembuat tilam bahan baku kapas di Medan November 2013 sampai Desember 2013

Variabel	Jumlah	Persentase
Usia (tahun)		
22-25 tahun	4	9 %
26-48 tahun	10	21 %
>48 tahun	33	70 %
Jenis kelamin		
Laki-laki	45	96 %
Perempuan	2	4 %
Kebiasaan merokok (IB)		
Tidak merokok	2	5 %
IB ringan(0-199)	10	21 %
IB sedang (200-599)	27	57 %
IB berat (> 600)	8	17 %
Lama kerja (tahun)		
≤ 5 tahun	8	17 %
5-15 tahun	39	83 %
Tempat kerja		
Carding	36 org	77 %
Spinning	11 org	23 %
Status asma bronkial		
Tidak ada	10 (91 %)	35 (97 %)
Ada	1 (9 %)	1 (3 %)
Foto toraks		
Carding	36	77 %
Spinning	11	23 %
Kategori bisinosis		
Tidak ada	12	25,5
Ada		
Derajat ½	6	12,8
Derajat 1	12	25,5
Derajat 2	8	17
Derajat 3	9	19
Hasil ukur		
Mean	Carding 0,3714 mg/m <sup>3</sup>	Spinning 0,1425 mg/m <sup>3</sup>
Standar deviasi (SD)	0,14650	0,02151
Range	0,22-0,68	0,12-0,18

Tabel 2. Distribusi bisinosis menurut lokasi kerja

Derajat Bisinosis	Lokasi		Jumlah
	Spinning	Carding	
Tidak bisinosis	7 (63,6%)	5 (13,9%)	12
Derajat ½	0 (0)	6 (16,7%)	6
Derajat 1	4 (36,4%)	8 (22,2%)	12
Derajat 2	0 (0)	8 (22,2%)	8
Derajat 3	0 (0)	9 (25%)	9
Total	11 (100)	36 (100)	47

Terlihat bahwa bahwa dari 11 orang pekerja di spinning, sebanyak 4 orang mengalami bisinosis yang semuanya dengan derajat 1. Sementara itu, dari 36 orang pekerja di lokasi carding, terdapat 6 orang yang mengalami bisinosis dengan derajat  $\frac{1}{2}$ , masing-masing 8 orang pada derajat 1 dan 2 serta 9 orang pada derajat 3.

Untuk menjelaskan mengenai bisinosis pada pekerja, disajikan perbedaan menurut lokasi bekerja dan jenis kelamin. Data tersebut memperlihatkan bahwa bisinosis semuanya dialami oleh pekerja laki-laki dengan distribusi derajat yang berbeda. Semua pekerja laki-laki di *spinning* mengalami bisinosis derajat 1, sementara pekerja di *carding* mengalami bisinosis derajat 3 (9 orang). Tabel 3 menyajikan informasi mengenai derajat bisinosis pada kelompok usia pekerja di masing-masing unit kerja. Pekerja yang mengalami bisinosis umumnya adalah pekerja yang berusia 26-48 tahun. Pada kelompok carding, bisinosis derajat 2 dan 3 terjadi pada pekerja yang berusia >48 tahun. Bisinosis pada pekerja di unit spinning semuanya adalah pada pekerja 5-15 tahun. Sementara pada pekerja di unit *carding*, pekerja yang mengalami bisinosis derajat  $\frac{1}{2}$  sebanyak 83,3 persen adalah yang memiliki lama kerja <5 tahun. Pada derajat 1 sampai dengan 3, seluruhnya adalah pekerja yang memiliki lama bekerja 5-15 tahun. Kebiasaan merokok juga menjadi bagian dari penelitian ini. Sebagian besar penderita bisinosis di kedua unit kerja adalah pekerja dengan kebiasaan merokok sedang. Jika dilihat menurut pendidikan, di unit spinning, seluruh penderita bisinosis derajat 1 adalah pekerja dengan pendidikan SD. Pada unit *carding*, penderita bisinosis derajat  $\frac{1}{2}$  umumnya adalah SMA (83,3%), sementara penderita bisinosis derajat 1 sampai dengan 3 sebagian besar adalah yang berpendidikan SD dan SMP. Gangguan faal paru pada pekerja memperlihatkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami kelainan paru obstruktif ringan, masing-masing 64% pada pekerja di *spinning* dan 33% pada pekerja di *carding*. Pada gambaran penyakit saluran napas pada pekerja dilihat menurut kelompok *spinning* dan *carding* terlihat kesesuaian dengan kuesioner BMRC maka penyakit saluran napas yang dapat diamati adalah bisinosis dan

riwayat penyakit asma bronkial sedangkan dari pemeriksaan fungsi paru dapat diketahui obstruksi akut dan obstruksi kronik. Terlihat bahwa selain bisinosis, sebagian besar pekerja di unit carding mengalami obstruksi akut dan obstruksi kronik. Sementara riwayat asma bronkial sebagian besar dialami oleh pekerja di spinning (9%). Untuk menguji hubungan antara keadaan bisinosis dengan lokasi pekerja, maka dilakukan uji statistik memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara unit kerja dengan terjadinya bisinosis pada pekerja dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terjadinya bisinosis pada pekerja dalam penelitian ini berhubungan dengan kadar debu yang ada di tempat kerja. Jika menggunakan ukuran  $0,200 \text{ mg/m}^3$ , maka distribusi hasil pengukuran debu di kedua lokasi terlihat bahwa sebagian besar kadar debu yang tidak normal terjadi di unit kerja *carding*. Sementara di unit kerja *spinning* kadar debu semuanya berada di batas normal.

Ketika diteruskan dengan menggunakan uji *Logistic Regression*, memperlihatkan bahwa model yang menerangkan kejadian bisinosis oleh kadar debu memiliki signifikansi ( $p$ ) < 0,05 dengan kemungkinan dugaan Exp (B) 10,850. Artinya mereka yang berada di unit *carding* memiliki risiko 10 kali lebih banyak mengalami bisinosis daripada mereka yang berada di unit *spinning*.

## PEMBAHASAN

Perkembangan industri di Negara-negara yang sedang giat-giatnya mengembangkan sektor industri banyak menimbulkan paparan debu di lingkungan kerja sehingga menimbulkan masalah atau dampak pada paru kerja. Penyakit paru kerja yang ditimbulkan mengakibatkan gangguan fungsi paru dan kecacatan. Salah satu penyakit paru kerja adalah bisinosis yang disebabkan oleh inhalasi debu kapas sebagai bahan dasar tekstil. Keluhan yang sering ditimbulkan adalah batuk, sesak napas dan dada terasa berat seperti tertimpa beban yang timbul setelah pekerja beristirahat. Hal ini diduga akibat adanya obstruksi saluran napas apabila tidak dihentikan yang awalnya reversibel menjadi irreversibel.<sup>6,9</sup>



Tabel 3. Tabel silang mengenai bisinosis pada pekerja

Unit Kerja	Jenis Kelamin	Derajat Bisinosis				
		Tidak Bisinosis	Derajat ½	Derajat 1	Derajat 2	Derajat 3
Spinning	Laki-Laki	4 (57,1%)	0	4 (100%)	0	0
	Perempuan	3 (42,9%)	0	0	0	0
	Sub Total	7 (100%)	0	4 (100%)	0	0
Carding	Laki-Laki	5 (100%)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
	Perempuan	0	0	0	0	0
	Sub Total	5 (100%)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
Kelompok Usia						
Spinning	22-25 tahun	2 (28,6%)	0	0	0	0
	26-48 tahun	4 (57,1%)	0	0	0	0
	>48 tahun	1 (14,3%)	0	4 (100%)	0	0
	Sub Total	7 (100%)	0	4 (100%)	0	0
Carding	22-25 tahun	3 (60%)	0	0	0	0
	26-48 tahun	2 (40%)	3 (50%)	0	0	0
	>48 tahun	0	3 (50%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
	Sub Total	5 (100)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
Lama Bekerja						
Spinning	< 5 tahun	4 (57,1%)	0	0	0	0
	5-15 tahun	3 (42,9%)	0	4 (100%)	0	0
	Sub Total	7 (100%)	0	4 (100%)	0	0
Carding	< 5 tahun	5 (100)	5 (83,3%)	0	0	0
	5-15 tahun	0	1 (16,7%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
	Sub Total	5 (100)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
Kebiasaan Merokok						
Spinning	Tidak Merokok	2 (28,6%)	0	0	0	0
	Ringan	5 (71,4%)	0	3 (75%)	0	0
	Sedang	0	0	1 (25%)	0	0
	Sub Total	7 (100)	0	4 (100%)	0	0
Carding	Ringan	5 (100%)	2 (33,3%)	0	0	0
	Sedang	0	4 (66,7%)	8 (100%)	8 (100%)	1 (11,1%)
	Berat	0	0	0	0	8 (88,9%)
	Sub Total	5 (100%)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)
Pendidikan						
Spinning	SD	0	0	4 (100%)	0	0
	SMP	3 (42,9%)	0	0	0	0
	SMA	4 (57,1%)	0	0	0	0
	Sub Total	7 (100%)	0	4 (100%)	0	0
Carding	SD	0	0	0	7 (87,5%)	9 (100%)
	SMP	0	1 (16,7%)	8 (100%)	1 (12,5%)	0
	SMA	5 (100%)	5 (83,3%)	0	0	0
	Sub Total	5 (100%)	6 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	9 (100%)

Penelitian ini dilakukan di salah satu pabrik x pembuat tilam dengan berbahan kapas di kota Medan dengan sampel pada penelitian ini berjumlah 47 sampel atau orang pekerja yang dibagi dalam dua lokasi atau tempat kerja yaitu 11 orang di daerah spinning dan 36 orang di daerah carding

Pada penelitian ini, dilakukan pembagian kelompok, yaitu berumur 22-25 tahun tidak dijumpai kejadian bisinosis, sedangkan pada umur 26-48 tahun, 3 orang yang mengalami bisinosis pada kelompok carding, bisinosis derajat 2 dan 3 terjadi pada pekerja yang berusia > 48 tahun. Penelitian di Guangzhou

menunjukkan insiden bisinosis meningkat sejalan dengan bertambahnya umur.<sup>12</sup>

Penelitian ini juga menemukan bahwa kejadian bisinosis semuanya terjadi pada pekerja laki-laki. Pada pekerja laki-laki di spinning mengalami bisinosis derajat 1, sedangkan pada carding mengalami bisinosis dengan paling banyak pada derajat 3 (9 orang). Temuan ini berbeda dengan peneliti di Nicaragua yang menyimpulkan bahwa justru perempuan lebih banyak dibanding laki-laki, di mana pekerja wanita lebih banyak kebiasaan merokok dijumpai dan jumlah pekerja wanita lebih mendominasi dibanding laki-laki pada pabrik tekstil di negara tersebut.<sup>13</sup>

Tabel 4. Tabel silang penyakit saluran pernapasan dan lokasi kerja

Penyakit / kelainan	Unit	
	Spinning (N=11)	Carding (N=11)
Derajat obstruksi		
VEP <sub>1</sub> >70%	7 (64 %)	12 (33 %)
VEP <sub>1</sub> 60-69%	2 (18 %)	7 (19 %)
VEP <sub>1</sub> 50-59%	1 (9 %)	5 (14 %)
VEP <sub>1</sub> 35-49%	1 (9 %)	6 (17 %)
VEP <sub>1</sub> <35%	0 (0 %)	6 (17 %)
Bisinosis		
Tidak bisinosis	7 (64 %)	5 (15 %)
Derajat ½	1 (9 %)	6 (16 %)
Derajat 1	1 (9%)	8 (22 %)
Derajat 2	1 (9 %)	8 (22 %)
Derajat 3	1 (9 %)	9 (25 %)
Obstruksi akut		
Tidak ada	8 (73 %)	19 (53 %)
Ada	3 (27 %)	17 (47 %)
Obstruksi kronis		
Tidak ada	9 (82 %)	12 (33 %)
Ada	2 (18 %)	24 (67 %)
Riwayat asma bronkial		
Tidak ada	10 (91 %)	35 (97 %)
Ada	1 (9 %)	1 (3 %)
Jumlah total	11 (100%)	36 (100%)

Tabel 5. Hasil Uji Statistik

Unit Kerja	Bisinosis		Total
	Tidak Ada	Ada	
Spinning	7 (58,3%)	4 (11,4%)	11 (23,4%)
Carding	5 (41,7%)	31 (88,6%)	36 (76,6%)
Total	12 (100%)	35 (100%)	47 (100%)

Fisher's Exact Test=0,003

Pada penelitian ini kebiasaan merokok sedang dan berat mempunyai keeratan terhadap terjadinya bisinosis. Sebagian besar penderita bisinosis di kedua unit kerja adalah pekerja dengan kebiasaan merokok dengan menggunakan IB. Penelitian pada pekerja tekstil katun yang merokok di beberapa tempat di Amerika, mendapatkan hasil pada jangka pendek perokok harus dibatasi kerjanya di area pabrik dan untuk jangka panjang pengukuran kadar debu respirabel harus dievaluasi untuk proteksi terhadap pekerja-pekerjanya. Pekerja di bagian yang merokok mendapatkan efek sinergis pajanan dan merokok menyebabkan penurunan VEP<sub>1</sub> yang lebih cepat dibandingkan yang tidak merokok.<sup>14</sup>

Peneliti lain di Manchester melaporkan peningkatan kejadian Bisinosis berhubungan dengan

kebiasaan merokok dengan resiko lebih dari 5 kali. Kejadian bisinosis dan timbulnya gangguan fungsi paru hubungannya dipengaruhi oleh efek kumulatif antara lama pajanan dan kebiasaan merokok.<sup>20,21</sup>

Pembagian lama kerja pada penelitian ini dibagi menurut bekerja < 5 tahun dan ≥ 5 tahun. Terdapat kecenderungan kejadian Bisinosis pada pekerja yang memiliki lama kerja lebih lama. Pengelompokan ini berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang melaporkan puncak kejadian bisinosis setelah 5 tahun bekerja. Pada penelitian ini juga berusaha melihat distribusi lama kerja terhadap timbulnya bisinosis menunjukkan bahwa masa kerja 5 tahun merupakan puncak kejadian bisinosis.<sup>11,13,20</sup>

Penyakit saluran napas dari hasil kuesioner BMRC dapat diamati adalah bisinosis dan riwayat penyakit asma bronkial sehingga pada pemeriksaan fungsi paru dijumpai obstruksi akut dan obstruksi kronik, jadi terlihat selain bisinosis sebagian besar pekerja di unit carding mengalami obstruksi akut dan obstruksi kronik. Sementara riwayat asma bronkial sebagian besar dialami pekerja spinning (9%). Hasil penelitian Bratawijaya juga menunjukkan kejadian bisinosis tidak selalu disertai dengan obstruksi akut. Temuan ini menguatkan teori bahwa kejadian bisinosis bukan berdasar hubungan dosis respons, tetapi lebih banyak peranan faktor imonologis.<sup>15</sup>

Pada penelitian ini diamati hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja dengan kejadian bisinosis sebagian besar kadar debu yang tidak normal terjadi di unit kerja carding sedangkan pada kerja unit spinning, kadar debunya masih berada dalam batas normal. Uji statistik menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kejadian bisinosis dengan semakin meningkatnya kadar debu di tempat kerja. Hubungan antara kadar debu kapas dengan kejadian bisinosis pada berbagai penelitian lainnya sangat bervariasi.<sup>14</sup>

Perbedaan kejadian bisinosis dengan kadar debu kapas yang sangat bervariasi tersebut di atas kemungkinan disebabkan antara lain perbedaan cara pengendalian debu di lingkungan pabrik seperti suhu dan kelembaban dan pemakaian alat pelindung diri saat bekerja serta lama kerja / pajanan.

Tabel 6. Hasil uji logistik regresi antara kadar debu dengan bisinosis

Statistik	Data
B	2,384
SE	0,791
Df	1
Sig	0,003
Exp (B)	10,850

Bahwa kejadian asma bronkial hanya ditemukan pada seorang penderita yang bisinosis, tetapi ditemukan pada 2 orang karyawan dengan riwayat penyakit asma bronkial tapi tanpa bisinosis seperti di Manchester pada 1295 karyawan, didapatkan kejadian bisinosis sebesar 0,3% dan asma bronkial sebesar 5,4%.<sup>17</sup>

Gambaran radiologis paru bisinosis tidak menunjukkan kelainan yang khas ada penelitian ini, gambaran hasil foto toraks pada pekerja di daerah carding sebanyak 36 orang (77%) dan spinning sebanyak 11 orang (23%) adalah normal. Hal ini sesuai dengan penelitian di pabrik pemintalan kapas lawang malang, hasil foto toraks tidak menunjukkan kelainan sehingga disimpulkan tidak menunjang diagnosis bisinosis.<sup>22</sup> Baratawijaya melaporkan tidak ada kelainan radiologis yang khas pada pekerja yang menunjukkan bisinosis, obstruksi akut maupun bronkitis kronik.<sup>15</sup>

Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu kapas oleh Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja pada unit spinning dengan unit carding terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai rata-rata kadar debu pada unit carding yang lebih tinggi dibanding unit spinning. Hal ini sesuai dengan teori dalam kepustakaan karena dalam area kerja tersebut terjadi penyisiran serat-serat debu kapas sehingga akan menimbulkan debu yang lebih banyak dibanding dengan area kerja spinning.<sup>10</sup>

Ditinjau dari nilai ambang batas (NAB), maka unit carding melampaui nilai ambang batas kadar debu kapas di lingkungan kerja seperti terlihat pada tabel 1, sedangkan unit spinning di bawah nilai ambang batas yang ditetapkan oleh Departemen Tenaga kerja, yaitu lebih kecil dari 0,2 mg/m<sup>3</sup>. Menurut *American Conference of Governmental Industrial Hygienist*

(ACGIH), harus dipahami bahwa NAB hanya sebagai pedoman dalam upaya pengendalian bahan yang potensial berbahaya bagi manusia dan bukan sebagai garis pemisah mutlak antara tingkat pajanan debu yang berbahaya dan tidak berbahaya.

Tujuan pengukuran kadar debu pada penelitian ini adalah sebagai salah satu cara pengelompokan responden penelitian dan sekaligus membuktikan kebenaran teori menurut kepustakaan.

Pada penelitian ini menunjukkan hasil sebagian besar pekerja mengalami kelainan paru obstruktif ringan masing-masing 64% pada pekerja di spinning dan 33% pada pekerja di carding. Penelitian yang telah dilakukan oleh Bhaskar dkk.<sup>9</sup> di pabrik kapas di India menunjukkan sebanyak 70-80% debu berdiameter < 10 um, 40-50% berdiameter <5 um, dan 10-20% berdiameter <2 um. Sebanyak 31,8% karyawan mengalami perubahan akut VEP<sub>1</sub> dan 43% karyawan mengalami perubahan kronik VEP<sub>1</sub>.<sup>9</sup>

## KESIMPULAN

Prevalensi bisinosis di salah satu pabrik X pembuat tilam dengan bahan kapas di Kota Medan adalah 35 orang (74 persen) dengan perincian menurut kriteria Schilling paling banyak adalah derajat 1 (25,5 persen). Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu kapas di lingkungan kerja, diperoleh bahwa di unit Carding 0,3714 mg/m<sup>3</sup> sementara di unit Spinning 0,1425 mg/ m<sup>3</sup>. Terjadi kecenderungan kemungkinan Bisinosis pada pekerja dengan jenis kelamin laki-laki, dengan umur yang lebih tua, kebiasaan merokok, dengan masa kerja >5 tahun dan dengan pendidikan menengah ke bawah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Susanto AD. Pneumokoniosis. *J Indon Med Assoc.* 2011;6:503-10.
2. Epler GR. Environmental and occupational lung disease, In: *Clinical overview of occupational lung diseases*, Return to Epler Com. 2000:1-9.
3. World Health Organization (WHO), *Early detection of occupational disease: 1986.*
4. Wahab Z. 2001. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru dan Kejadian Bisinosis di Pabrik Tekstil "X" di Semarang. [Online]



2012. [Cited 2012 October 9]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/12898/>.
5. Purwanto, Amin M. Hubungan antara pajanan debu kapas dengan kelainan faal paru : Penelitian pada pabrik pemintal. *J Respir Indo*. 1996;16:22-8.
  6. Bouyhuys A, Zuskin E. Byssinosis : Occupational lung disease in tetile works, In *Occupational asma, Van Nostrand reenhold; USA: 1980;33-9*
  7. Ajeet S, Aniruddha D, Meenal K, Jaydeep N, Abhay M. To Study the Prevalence of Chronic Respiratory Morbidities and Related Epidemiological Factors among Spinning Mill Workers. *Global Journal of Health Science*. 2010;2:111-6.
  8. Bobhate S, Dame R, Bodhankar R, Hatewar S. Know the Prevalence of Byssinosis in Cotton Mill Workers & to Know Changes in Lung Function in Patients of Byssinosis. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. 2007;6:1-15.
  9. Bhaskar P, Habibullah NS, Ashit KM. Byssinosis among Jute Mill Workers. *Industrial Health* 2003;41:265-72.
  10. Altina RS, Ozkurta F, Fisekcia AH, et al. Prevalence of Byssinosis and Respiratory Symptoms among Cotton Mill Workers. *Respiration*. 2002;69:52-6.
  11. Alemu K, Abera K, Gail D. Byssinosis and other respiratory symptoms among factory workers in Akaki textile factory, Ethiopia. *Ethiop J Health Dev*. 2010;24:2.
  12. Morgan WKC. Byssinosis and related conditions. In: Morgan WKC, Seaton A, editors. *Occupational lung disease 3<sup>rd</sup> ed*. Philadelphia : WB Saunders company : 1995.p.484-502.
  13. Cooper JAD. Occupational asthma, byssinosis and industrial bronchitis. In : Fishman AP, Elias JA, Grippi MA, Kaiser LR, editors. *Pulmonary disease and disorders*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Mc Graw-Hill company: 2001.p.915-24.
  14. A. Healthy advantage. Byssinosis. [Online]. 2003. [Cited 2004 March 12]. Available from <http://www.ahealthyadvantage.com/topic/topic100586562>.
  15. Christiani DC. Byssinosis. In: Levy BS, Wagner GR, Rest KM, editor. *Preventing Occupational Disease And Injury*. New York: American Public Health Association; 2005.p.153-6.
  16. Noweir MR, Abdel-Kader HM dan Omran F. Role of histamine in the aetiology of byssinosis. I Blood histamine concentrations in workers exposed to cotton and flax dusts. *British Journal of Industrial Medicine*. 1984;41:203-8.
  17. Pickering AC. Byssinosis. In : Hendrick DJ, Burge PS, Beckett WS, churg A, editors. *Occupational disordes of the lung*. London: WB Saunders; 2002.p.46-8.
  18. Djojodibroto R.D., *Respirologi (Respiratory Medicine)*, EGC, Jakarta, 2007; 1-51.