

616.244  
WAH  
F 4



**TESIS**

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN  
TIMBULNYA GANGGUAN FUNGSI PARU  
DAN KEJADIAN BISINOSIS  
PADA KARYAWAN PABRIK TEKSTIL "X" DI SEMARANG**

oleh :

**Zulfachmi Wahab**

**G3B097018**

**BAGIAN ILMU PENYAKIT DALAM  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DR. KARIADI  
SEMARANG**

**2001**

**UPT-POSTAK-UNDIP**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**Laporan Penelitian karya akhir**

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN**  
**DENGAN KEJADIAN BISINOSIS**  
**PADA KARYAWAN PABRIK TEKSTIL "X" DI SEMARANG**

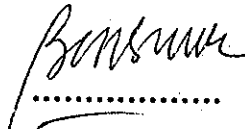
*Diajukan oleh :*

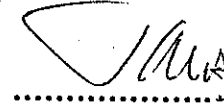
*Zulfachmi Wahab*

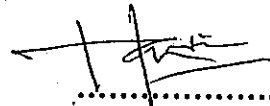
**G3B097018**

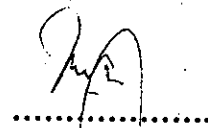
**Disetujui Oleh :**

- 1. Pembimbing I Penelitian**  
**Dr. Banteng Hanang Wibisono, SppD**
- 2. Pembimbing II/Konsultan Penelitian**  
**Prof. dr. Pasiyan Rachmatullah, SpPD-KP**
- 3. Konsultan Statistik Penelitian**  
**Dr. Hardian**
- 4. Ketua Program Pendidikan Dokter Spesialis I**  
**(PPDS I) Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam**  
**FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang**  
**Dr. Murni Indrasti, SpPD**
- 5. Ketua Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam**  
**FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang**  
**DR. Dr. Darmono, SpPD-KE**

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI**

**TESIS**  
**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN**  
**DENGAN TIMBULNYA GANGGUAN FUNGSI PARU**  
**DAN KEJADIAN BISINOSIS**  
**PADA KARYAWAN PABRIK TEKSTIL "X" DI SEMARANG**

*oleh :*

*Zulfachmi Wahab*

---

**G3B097018**

**Telah dilakukan revisi dan disetujui Oleh :**

**Pembimbing/Konsultan Penelitian**



**(Prof. dr. Pasiyan Rachmatullah, SpPD-KP)**

**Koordinator Penelitian Karya akhir**



**(dr. F. Soemanto PM, SpPD-KGEH)**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Panjat puji syukur kehadapan Allah SWT, karena atas nikmat dan karuniaNya-lah sehingga dapat terselesaikan laporan penelitian, yang berjudul faktor-faktor yang berhubungan dengan timbulnya gangguan fungsi paru dan kejadian Bisinosis pada karyawan pabrik tekstil 'X' di Semarang.

Laporan penelitian ini dibuat sebagai karya tulis akhir dalam rangka mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS I) Ilmu Penyakit Dalam pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Dengan terselesaikannya karya tulis ini perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kehadapan :

1. Para Guru Besar Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala bimbingan, dorongan dan pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama mengikuti pendidikan.
2. DR. Dr. Darmono, SpPD-KE. Ketua Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang atas segala bimbingan, dorongan dan pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama mengikuti pendidikan.
3. Dr. Murni Indrasti, SpPD. Ketua Program Studi PPDS I Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala bimbingan, dorongan dan pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama mengikuti pendidikan.
4. Prof. dr. Pasiyan Rachmatullah, SpPD-KP. Pembimbing sekaligus konsultan penelitian pada karya tulis ini dari Sub. Bagian Penyakit Paru Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala bimbingan, dorongan dan pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama mengikuti pendidikan dan dalam pelaksanaan dan pembuatan penelitian karya akhir ini.
5. Dr. Banteng Hanang Wibisono, SpPD. Pembimbing penelitian pada karya tulis ini dari sub. Bagian Penyakit Paru Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala bimbingan, dorongan dan

pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama mengikuti PPDS I dan dalam pelaksanaan dan pembuatan penelitian karya akhir ini.

6. Dr. Hardian. Selaku pembimbing statistik dari bagian Ilmu Faal FK-UNDIP, atas segala bimbingan dan pengarahan yang sangat berharga bagi kami selama pelaksanaan dan pembuatan penelitian karya akhir ini.
7. Seluruh Kepala Sub. Bagian dan Staff Pengajar Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah bersusah payah mendidik dan membimbing kami selama mengikuti pendidikan PPDS I.
8. Pimpinan dan seluruh karyawan PT. Sinar Panca Jaya/Panasia Grup Semarang, yang telah memberikan izin untuk mengambil sampel dan melaksanakan penelitian di lingkungan Pabrik yang kami teliti.
9. Pimpinan dan seluruh jajaran PT. Boehringer Ingelheim Cabang Semarang, yang telah memberikan bantuan dan fasilitas alat untuk uji fungsi paru sehingga pengambilan sampel dan pelaksanaan penelitian berlangsung dengan lancar.
10. Seluruh rekan sejawat Residen, paramedik dan karyawan administrasi Bagian/SMF Ilmu Penyakit Dalam FK-UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas segala kerjasamanya yang aktif, bantuan serta kerjasama yang terbina dengan baik selama mengikuti pendidikan.
11. Khusus kepada istri tercinta Asih Liza Restanti serta anak-anak terkasih Anditta Syifarahmah, Bunga Syifarahmi yang selalu setia dan memberi dorongan semangat dan doa selama pendidikan dan pelaksanaan pembuatan karya akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini tidak luput dari kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran demi kesempurnaannya sangat diperlukan. Semoga hasil ini dapat berguna dan memberi tambahan wawasan Ilmu Pengetahuan bagi yang membutuhkan.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karuniaNya. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Mei 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                     | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN REVISI.....                              | iii  |
| KATA PENGANTAR .....  | iv   |
| DAFTAR ISI.....   | vi   |
| DAFTAR GAMBAR .....   | viii |
| DAFTAR TABEL.....   | ix   |
| ABSTRACT.....   | x    |
| INTISARI.....   | xi   |
| <br>  |      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                    |      |
| 1. Latar Belakang .....                                     | 1    |
| 2. Perumusan Masalah .....                                  | 3    |
| 3. Tujuan Penelitian .....                                  | 4    |
| 4. Manfaat Penelitian .....                                 | 5    |
| <br>  |      |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                              |      |
| 1. Evaluasi Bahan Pencemar Udara di Lingkungan Kerja.....   | 6    |
| 2. Mekanisme Penimbunan Debu Dalam Jarungan Paru.....       | 8    |
| 3. Deteksi Dini Kelainan Paru Akibat Kerja.....             | 12   |
| 4. Penyakit Paru Akibat Paparan Debu Kapas (Bisinosis)..... | 15   |
| <br>  |      |
| <b>BAB III KERANGKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>            |      |
| 1. Kerangka Teori.....                                      | 18   |
| 2. Kerangka Konsep.....                                     | 19   |
| 3. Hipotesis.....   | 20   |
| <br>  |      |
| <b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>                         |      |
| 1. Desain Penelitian.....                                   | 21   |
| 2. Tempat dan Waktu Penelitian .....                        | 21   |
| 3. Cara Pemilihan Sampel .....                              | 21   |
| 4. Kriteria Inklusi .....                                   | 22   |
| 5. Kriteria Eksklusi.....                                   | 23   |
| 6. Variabel Penelitian.....                                 | 23   |
| 7. Definisi Operasional.....                                | 23   |
| 8. Bahan dan Alat Penelitian.....                           | 27   |
| 9. Pengumpulan Data .....                                   | 28   |
| 10. Analisis Data .....                                     | 28   |
| 11. Personalia Penelitian .....                             | 29   |
| 12. Alur Penelitian .....                                   | 30   |

|   |    |
|---|----|
| <b>BAB V. HASIL PENELITIAN</b>                                      |    |
| 1. Pengukuran Kadar Debu di Lingkungan Kerja.....                   | 31 |
| 2. Karakteristik Subjek Penelitian.....                             | 32 |
| 3. Uji Beda antara Area Kadar Debu Kapas di Lingkungan Kerja.....   | 34 |
| 4. Uji Beda antara Lama Kerja dengan Berbagai Variabel.....         | 36 |
| 5. Uji Beda antara Kejadian Bisinosis dengan Berbagai Variabel..... | 39 |
| 6. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Bisinosis.....    | 41 |
| <br>  |    |
| <b>BAB VI. PEMBAHASAN</b>   |    |
| 1. Kadar Debu Kapas di Lingkungan Kerja.....                        | 43 |
| 2. Subjek Penelitian.....   | 44 |
| 3. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Bisinosis.....    | 46 |
| A. Kadar Debu Kapas di Lingkungan Kerja.....                        | 46 |
| B. Lama Kerja/paparan.....  | 47 |
| C. Umur.....  | 49 |
| D. Jenis Kelamin.....   | 50 |
| E. Pemeriksaan Fungsi Paru.....                                     | 50 |
| F. Obstruksi Saluran Napas.....                                     | 52 |
| G. Riwayat Asma Bronkiale.....                                      | 53 |
| H. Kebiasaan Merokok.....   | 53 |
| 4. Keterbatasan Penelitian.....                                     | 54 |
| <br>  |    |
| <b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN</b>                                |    |
| 1. Kesimpulan.....  | 55 |
| 2. Saran.....   | 56 |
| <br>  |    |
| <b>BAB VIII RESUME</b> .....  | 57 |
| <br>  |    |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....   | 61 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....   | 64 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| 1. Skema kerangka teori.....   | 18 |
| 2. Skema kerangka konsep.....  | 19 |
| 3. Skema alur penelitian.....  | 30 |
| 4. Grafik perbedaan fungsi paru sebelum bekerja dan sesudah bekerja<br>antara kelompok carding dengan spinning.....              | 35 |
| 5. Grafik perbedaan fungsi paru kelompok spinning antara lama kerja<br>kurang 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun .....     | 37 |
| 6. Grafik perbedaan fungsi paru pada kelompok carding antara lama kerja<br>kurang 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun ..... | 38 |
| 7. Grafik perbedaan fungsi paru pada penderita Bisinosis.....  | 40 |
| 8. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Bisinosis.....  | 41 |
| 9. Grafik distribusi Kejadian Bisinosis berdasar lama kerja (n=66).....  | 48 |
| 10. Grafik distribusi umur karyawan .....  | 49 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| 1. Nilai indeks massa tubuh pada wanita dan laki-laki .....  | 26 |
| 2. Derajat gangguan fungsi paru .....  | 27 |
| 3. Perbedaan kadar debu di lingkungan kerja .....  | 31 |
| 4. Karakteristik subjek penelitian.....  | 32 |
| 5. Karakteristik parameter fisiologis .....  | 33 |
| 6. Uji beda penyakit saluran nafas antara kelompok spinning dengan carding ..  | 36 |
| 7. Uji beda timbulnya penyakit saluran napas antara<br>lama kerja kurang dari 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun ..... | 39 |
| 8. Uji beda timbulnya obstruksi saluran napas antara Penderita Bisinosis.....  | 40 |
| 9. Hubungan antara kadar debu kapas dengan kejadian Bisinosis.....   | 47 |

## ABSTRACT

*This study was held to reveal the byssinosis prevalence and to find out the relationship between the content of cotton dust in the working environment, the length of working time, ages, sexes, smoking habit, disease of bronchial asthma and the rising risk of lungs function impairment, and the respiratory tract disease suffered on the employee of a textile factory in Semarang.*

*The cross sectional analytic study was held during 6 weeks from February until march 2001, total sample 252 employee was taken by convenience sampling technique among the high dust area (carding group) and the low dust area (spinning group).*

*The prevalence of byssinosis was 26.% with the following explanation according to Schilling criteria : ½ degree was 13.%, 1<sup>st</sup> degree 6.%, 2<sup>nd</sup> degree was 3.% and 3<sup>rd</sup> degree was 2.%. The content of cotton dust in working environment among carding group 0.38 mg/m<sup>3</sup> and the byssinosis prevalence was 26.0%. Among the spinning group the content of cotton dust 0.14 mg/m<sup>3</sup> with 26.4% byssinosis prevalence. There were significant differences toward the emerging cases of prevalence. There were a decline value of FVC and FEV1 among the employee who have worked more than 5 years, before ( $p = 0,02$ ) and after they worked ( $p = 0,003$ ); the reduction of FEV1/FVC prediction value before they started to work at the working area more than 0.2 mg/m<sup>3</sup> dust degree compared to those in the working area less than 0.2 mg/m<sup>3</sup> ( $p = 0,05$ ).*

*Multivariate analysis with logistic regression show that smoking habit have the greatest relevancies toward the case of byssinosis ( $p = 0,05$ ) with prevalence ratio 3.3 (95%CI 1 to 10); and the length of working time ( $p = 0,04$ ) with prevalence ratio 2 (95% CI 1 to 5). Whereas the content of cotton dust in the working environment; obstruction in respiratory tract; sex; ages; and bronchial asthma shows have no relevant relationship toward byssinosis emergence.*

*The conclusion of this study was that : lungs function impairment correlated with the length of working time and the content of cotton dust in the working environment; Byssinosis prevalence correlated with smoking habit and the length of working time.*

**Key word : Byssinosis, lungs function, the degree of the dust at the working environment, length of working time, smoking habit**

## INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui prevalensi Bisinosis dan mencari hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit asma bronkiale dengan timbulnya gangguan fungsi paru dan penyakit saluran nafas pada pekerja salah satu pabrik tekstil di kota Semarang.

Penelitian ini merupakan studi observasional dengan desain penelitian analitik-cross sectional berlangsung selama 6 minggu mulai bulan february hingga maret 2001. Sampel penelitian sebanyak 252 karyawan pabrik diambil dengan cara *convenience* pada area paparan debu tinggi (kelompok *carding*) dan area paparan debu rendah (kelompok *spinning*).

Didapatkan hasil Prevalensi Bisinosis sebesar 26,2% dengan perincian menurut kriteria Schilling sebagai berikut : derajat ½ sebesar 13,5%; derajat 1 sebesar 6,3%; derajat 2 sebesar 3,6% dan derajat 3 sebesar 2,8%. Pengukuran kadar debu kapas di lingkungan kerja kelompok *carding* 0,38 mg/m<sup>3</sup> didapatkan prevalensi Bisinosis 26,0%; pada kelompok *spinning* 0,14mg/m<sup>3</sup> didapatkan prevalensi Bisinosis 26,4%. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap timbulnya gangguan fungsi paru, yaitu penurunan nilai %KVP dan VEP1 karyawan yang bekerja  $\geq 5$  tahun dibanding dengan  $< 5$  tahun, pada saat sebelum bekerja ( $p=0,02$ ) maupun setelah bekerja ( $p=0,003$ ). Serta penurunan nilai VEP1/KVPprediksi pada sebelum bekerja pada area kerja paparan debu kapas  $\geq 0,2$  mg/m<sup>3</sup> dengan kadar debu kapas  $< 0,2$  mg/m<sup>3</sup> ( $p=0,05$ ). Analisis multivariate dengan regresi logistik menunjukkan kebiasaan merokok memiliki hubungan yang terbesar untuk terjadinya Bisinosis ( $p=0,05$ ; CI95%=1-10)) dengan rasio prevalensi 3,3. Lama bekerja / lama paparan ( $p=0,04$ ; CI95%=1-5) dengan rasio prevalensi 2. Area kerja/kadar debu dalam lingkungan kerja, obstruksi saluran nafas akut dan kronis, umur serta riwayat penyakit asma bronkiale secara statistik tidak mempunyai hubungan yang bermakna terhadap timbulnya Bisinosis.

Kesimpulan penelitian ini adalah gangguan fungsi paru berhubungan dengan lama bekerja dan kadar debu area kerja; kejadian Bisinosis berhubungan dengan kebiasaan merokok dan lama bekerja.

**Kata Kunci : Bisinosis, gangguan fungsi paru, kadar debu lingkungan kerja, lama paparan, kebiasaan merokok**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I. 1. Latar Belakang

Paparan 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>(1,2)</sup>

Banyak kasus penyakit paru akibat kerja bersifat berat dan mengakibatkan cacat. Namun demikian ada dua faktor yang membuat penyakit-penyakit ini mudah dicegah : Pertama, bahan penyebab penyakit dapat diidentifikasi, diukur dan dikontrol dan kedua, populasi yang berisiko biasanya mudah didatangi dan dapat diawasi secara teratur serta diobati. Lebih lanjut, perubahan-perubahan awal seringkali dapat pulih dengan penanganan yang tepat sehingga deteksi dini penyakit akibat kerja sangatlah penting. <sup>(2)</sup>

Penilaian dampak paparan debu pada manusia perlu dipertimbangkan antara lain : sumber paparan/jenis pabrik, lamanya paparan, paparan dari sumber yang lain, pola aktivitas sehari-hari serta penilaian terhadap faktor-faktor penyerta yang potensial berpengaruh misalnya umur, gender, etnis, kebiasaan merokok dan faktor alergen. <sup>(1)</sup>

Pabrik tekstil yang memakai kapas sebagai bahan dasar memberi risiko paparan debu kapas pada saluran nafas pekerja. Salah satu bahaya kesehatan yang

ditimbulkan oleh karena penghisapan debu kapas, *hemp* atau *flax* sebagai bahan dasar tekstil adalah Bisinosis.<sup>(3,4)</sup>

Diagnosis Bisinosis ditegakkan atas dasar gejala subjektif, gejala dini berupa rasa dada tertekan dan atau sesak nafas 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 reversibel akan menetap. Obstruksi yang dapat ditemukan pada pekerja sebelum mereka bekerja pada hari pertama setelah istirahat pada hari libur disebut obstruksi kronis. Hal ini dapat dibuktikan dengan pemeriksaan fungsi paru.<sup>(5,6)</sup> Sedangkan jangka waktu untuk terjadinya obstruksi kronis tergantung pada banyak hal seperti kadar debu, lama paparan, kebiasaan merokok dan sebagainya.<sup>(7,8)</sup>

Penelitian tentang prevalensi Bisinosis yang dilakukan pada karyawan pabrik tekstil di berbagai negara bervariasi antara 1 – 88% dan pada umumnya bergantung pada kadar debu lingkungan kerja dan lamanya paparan.<sup>(9)</sup> Prevalensi Bisinosis tidak selalu berkorelasi positif antara timbulnya gangguan saluran pernafasan dengan tingginya kadar debu di lingkungan kerja.<sup>(10,11,12)</sup>

Menurut Rylander (1987), tidak selalu ditemukan hubungan antara Bisinosis dengan obstruksi akut, bahkan obstruksi akut sering ditemukan tanpa adanya Bisinosis, sedangkan Purwanto dan Amin (1996) di Surabaya menemukan adanya hubungan yang bermakna antara obstruksi akut dengan lama paparan.<sup>(5)</sup>

Murlidhar dan Kanhere (1995) di Bombay, melaporkan adanya korelasi positif antara lama bekerja dengan derajat penurunan fungsi paru dan peningkatan prevalensi Bisinosis. Penelitian ini didukung oleh peneliti lainnya, seperti Christiani (1994) di Boston; Li, Ma, dan Zhong (1997) di Beijing; Hal yang menarik adalah rata-rata timbulnya kelainan fungsi paru didapatkan setelah bekerja lebih dari 5 tahun. <sup>(11, 13,14)</sup>

Penelitian tentang hubungan kadar debu dengan prevalensi Bisinosis dan penurunan fungsi paru dilaporkan oleh Jiang dkk (1995) di Guangzhou, China dimana kadar debu kapas antara 3,04- 12,32 mg/m<sup>3</sup> didapatkan perasaan dada tertekan di awal kerja sebesar 9%; penurunan Volume Ekspirasi Paksa detik pertama (VEP1) sebesar 21,8%; VEP1 <80% prediksi sebesar 6,1%; VEP1/Kapasitas Vital Paksa (KVP) <75% sebesar 4%; Batuk disertai dahak sebesar 18,2%; Bronkitis kronis sebesar 10,9%, Bisinosis didapatkan sebesar 1,7%.<sup>(12)</sup>

Di Indonesia, khususnya di Semarang 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 didominasi oleh penyakit infeksi spesifik maupun nonspesifik, kurangnya pengetahuan para tenaga kesehatan tentang penyakit ini karena gejala dan perjalanan penyakitnya menyerupai penyakit paru yang tidak berhubungan dengan pekerjaan.<sup>(15)</sup>

## I. 2. Perumusan Masalah

Belum adanya data yang pernah di publikasikan mengenai besarnya kejadian Bisinosis di Semarang padahal parameter klinis yang dapat dipakai untuk

menilai kelainan ini telah dibakukan secara internasional (*British Medical Research Council for Byssinosis*).

Pemeriksaan fungsi paru sebagai salah satu sarana deteksi dini kelainan akibat Bisinosis tidak sulit untuk dikerjakan dan dapat digunakan untuk membuktikan adanya gangguan fungsi paru. Perlu diketahui apakah kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja, obstruksi saluran napas, riwayat penyakit asma bronkiale serta kebiasaan merokok berhubungan dengan kejadian Bisinosis.

Berdasarkan masalah-masalah tersebut di atas, maka yang menjadi pertanyaan adalah:

- A. Seberapa besar prevalensi Bisinosis yang terjadi pada pekerja salah satu pabrik tekstil di Semarang.
- B. Apakah ada hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja/ paparan dengan timbulnya gangguan fungsi paru dan penyakit saluran napas pada pekerja pabrik tekstil.
- C. Apakah ada hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja/ paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit asma bronkiale dengan kejadian Bisinosis pada pekerja pabrik tekstil.

### **I. 3. Tujuan Penelitian**

- A. Mengetahui prevalensi Bisinosis pada pekerja salah satu pabrik tekstil yang ada di Kodya Semarang.
- B. Mengetahui hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja/ paparan dengan timbulnya gangguan fungsi paru dan penyakit saluran nafas pada pekerja salah satu pabrik tekstil di Semarang.

C. Mengetahui hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja/ paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit asma bronkiale dengan kejadian Bisinosis pada pekerja salah satu pabrik tekstil di Semarang.

#### **I. 4. Manfaat Penelitian**

##### **A. Manfaat ilmiah**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai :

1. Prevalensi Bisinosis di salah satu pabrik tekstil di Semarang yang sebelumnya belum pernah dilaporkan.
2. Keterkaitan hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja dan lama kerja/paparan dengan timbulnya gangguan fungsi paru dan penyakit saluran napas pada pekerja salah satu pabrik tekstil di Semarang.
3. Keterkaitan hubungan antara kadar debu di lingkungan kerja, lama kerja/paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit asma bronkiale dengan kejadian Bisinosis pada pekerja salah satu pabrik tekstil di Kodya Semarang. Sehingga dapat diketahui dan dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang sama baik di dalam maupun di luar negeri.

##### **B. Manfaat praktis**

Informasi ini diharapkan dapat sebagai masukan dalam menyusun saran-saran guna mencegah timbulnya gangguan fungsi paru dan Bisinosis pada pekerja yang pada akhirnya memberi perlindungan kesehatan terhadap pekerja.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II. 1. Evaluasi Bahan Pencemar Udara di Lingkungan Kerja

Salah satu kegiatan tahap awal yang amat penting dalam program kesehatan kerja adalah evaluasi terhadap ancaman kesehatan (*Health hazard evaluation*) dari berbagai potensi bahaya baik yang bersifat kimiawi-fisik, biologik, ergonomik, maupun kondisi psikososial. Bidang kimiawi-fisik, menyangkut terutama berbagai bahan pencemar di udara ruangan, sehingga tenaga kerja dapat terpapar dalam pekerjaan sehari-hari baik secara akut maupun kronik, dan dapat memberi pengaruh buruk terhadap kesehatan pernafasan. Dalam program kesehatan kerja, kegiatan tersebut dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap pemaparan terhadap potensi bahaya; pengukuran dan evaluasi dan akhirnya upaya kontrol atau pengendalian. <sup>(16)</sup>

Evaluasi bahan pencemar di udara lingkungan kerja berbeda dengan bahan pencemar di udara bebas atau *ambien*. Proses analisa polutan mungkin sama, namun perbedaan prinsipil terletak pada tata cara pengambilan sampel dan nilai ambang. Di Indonesia Nilai Ambang Batas (NAB) untuk lingkungan kerja dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja, Balai Perencanaan dan Pengembangan Tenaga Kerja, Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja melalui Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor : SE-01/MEN/1997. <sup>(16,17)</sup>

Secara fisik, pencemar udara dapat digolongkan dua, yaitu golongan gas dan *vapour* serta *aerosol*. Debu (*particulate*) termasuk dalam kategori aerosol

dibagi menjadi dua, yaitu padat (*solid*) dan cair (*liquid*). Debu terdiri atas partikel padat dapat dibedakan lagi menjadi tiga macam, yakni *dust*, *fumes*, dan *smoke*. *Dust* merupakan partikel padat yang dihasilkan dengan proses *grindling*, *blasting*, *drilling*, dan *pulverizing*, berukuran mulai dari sub mikroskopik sampai yang besar. Yang berbahaya adalah ukuran yang bisa terhisap kedalam sistem pernafasan, umumnya lebih kecil dari 100 mikron. <sup>(17)</sup>

Pabrik tekstil dalam hal ini mengeluarkan bahan pencemar debu. Bila berhadapan dengan bahan pencemar debu (bentuk partikel) maka yang perlu dievaluasi adalah komposisi kimiawi dari debu tersebut; tentang ukuran aerodinamik partikel debu tersebut, karena hal ini berhubungan dengan deposisi didalam saluran nafas; serta kadar dari debu tersebut, hal ini berhubungan dengan NAB. <sup>(16)</sup>

Untuk mengetahui komposisi kimiawi umumnya harus berhubungan dengan produsen serta hasil studi Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). Sedangkan untuk menentukan kadar dan ukuran partikel melalui cara pengumpulan contoh debu dengan metode *settling chamber* kemudian diperiksa ukuran partikel, sedangkan pengukuran berat dengan teknik gravimetik, bila perlu dilakukan analisis kimiawi, umumnya ditetapkan dalam unit ppm (*parts per million*) atau bds (bagian dalam sejuta) atau  $\text{mg/m}^3$  atau mppf (*million particle per cubic feet*). Metode pengumpulan sampel yang lain antara lain : *centrifugal device*, *impingers* dan *impactor*, *scrubbers*, *filters*, *electrostatic precipitator*, dan *thermal precipitator*, serta *cyclone* dimana dapat mengumpulkan debu kemudian dapat dievaluasi beratnya dan kadarnya. <sup>(17,18)</sup>

*American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)*, tahun 1996 memperkenalkan tiga istilah yang penting dipahami para praktisi kesehatan pernafasan, yaitu :

*Inhalable particulate mass*, bila *median cut off* dari distribusi partikel yang mengendap di saluran nafas sama atau lebih kecil dari 100 mikron.

*Thoracic particulate mass*, bila partikel yang terdeposit di dalam rongga dada yakni trakea ke bawah dan berukuran sama atau lebih kecil dari 10 mikron.

*Respirable particulate*, bila yang terdeposisi dalam bronkus dan alveoli berukuran sama atau lebih kecil dari 4 mikron.

Hal tersebut berarti bahwa partikel yang berukuran 100 mikron ke bawah berpotensi masuk ke dalam sistem pernafasan. Ukuran 10 mikron ke bawah berpotensi masuk ke dalam rongga dada, yakni trakea ke bawah. Sedangkan 4 mikron ke bawah mampu mencapai lokasi terjauh yakni alveolus. <sup>(17,18)</sup>

## **II. 2. Mekanisme Penimbunan Debu dalam Jaringan Paru**

Secara umum terdapat tiga faktor yang berpengaruh pada inhalasi bahan pencemar ke dalam paru, yaitu faktor komponen fisik, faktor komponen kimiawi dan faktor penjamu/penderita sendiri. <sup>(5, 19)</sup>

Aspek komponen fisik yang pertama adalah keadaan dari bahan yang di inhalasi tersebut (gas,debu,uap). Ukuran dan bentuk juga berpengaruh dalam proses penimbunan di paru, demikian pula kelarutan dan nilai higroskopisnya. Komponen kimiawi yang berpengaruh antara lain adalah kecenderungan untuk bereaksi dengan jaringan sekitarnya, keasaman atau tingkat alkalisitas yang tinggi

dapat merusak silia dan sistem enzim. Bahan-bahan tersebut dapat menimbulkan fibrosis yang luas di paru dan dapat bersifat sebagai antigen yang masuk paru, faktor manusianya (host) amat penting diperhitungkan sistem pertahanan paru baik secara anatomis maupun fisiologis. Gangguan faktor ini bisa diakibatkan oleh bahan bawaan ataupun oleh karena faktor lingkungan. Silia yang aktif dapat membersihkan debu yang menempel, asap rokok juga jelas mempengaruhi daya pertahanan paru.<sup>(19)</sup>

Lamanya paparan dan kerentanan individu yang terpapar perlu diperhatikan.<sup>(20)</sup> Partikel-partikel debu yang berdiameter lebih dari 15 mikron tersaring keluar pada saluran nafas bagian atas. Partikel 5 – 15 mikron tertangkap pada mukosa saluran yang lebih rendah dan kembali disapu ke laring oleh kerja mukosiliar, selanjutnya akan ditelan. Bila partikel ini mengiritasi saluran nafas atau melepaskan zat-zat yang merangsang respon imun, dapat timbul penyakit pernafasan misalnya bronkitis.<sup>(2)</sup>

Partikel-partikel berdiameter antara 0,5 – 5 mikron (debu yang ikut dengan pernafasan) dapat melewati sistem pembersihan mukosiliar dan masuk ke saluran nafas terminal serta alveoli. Dari sana debu ini akan dikumpulkan oleh sel-sel *scavenger* (makrofag) dan dihantarkan kembali ke sistem mukosiliar atau ke sistem limfatik. Partikel berdiameter kurang dari 0,5 mikron kemungkinan tetap mengambang dalam udara dan tidak di retensi. Partikel-partikel panjang atau serta yang berdiameter kurang dari 3 mikron dengan panjang sampai 100 mikron dapat mencapai saluran nafas terminal, namun tidak dibersihkan oleh makrofag; akan tetapi partikel ini mungkin pula ditelan oleh lebih dari satu makrofag dan

dibungkus dengan bahan protein kaya besi, sehingga terbentuk badan-badan abses yang khas. <sup>(2)</sup>

Secara ringkas dikatakan bahwa reaksi-reaksi yang timbul akibat debu yang terinhalasi pada jaringan paru tergantung antara lain pada : <sup>(20, 22)</sup>

A. Sifat alamiah kimia dari debu

Umumnya debu anorganik yang terinhalasi dalam jumlah yang cukup dan waktu yang lama menimbulkan fibrosis paru, walaupun beberapa debu anorganik tidak bersifat fibrosinogenik dapat juga menimbulkan gangguan fungsi paru. Reaksi yang lebih berat tergantung pada daya larut partikel/agen. Partikel yang mudah larut sehingga dapat mencapai alveoli akan menimbulkan reaksi yang lebih akut.

B. Ukuran debu

Partikel-partikel dengan ukuran yang lebih besar akan mengalami penimbunan di saluran nafas bagian atas, sedangkan yang lebih kecil di saluran nafas bagian bawah.

C. Distribusi dari partikel yang terinhalasi.

D. Kadar partikel debu.

Kadar partikel debu yang rendah dalam udara inhalasi, dapat dibersihkan secara komplit, namun semakin tinggi kadarnya maka semakin banyak yang mengalami deposisi di paru.

E. Lamanya paparan

#### F. Kerentanan individu

Hal ini sulit diperkirakan karena individu yang berbeda dengan paparan yang sama akan menimbulkan reaksi yang berbeda. Saric M. dkk (1982) menyimpulkan bahwa peranan saraf otonom cukup penting dalam respon terhadap bahan iritan. Gangguan keseimbangan antara rangsangan vagus dan simpatolitik tampaknya mempengaruhi sensitivitas seseorang terhadap paparan rangsang debu atau gas. Diperkirakan juga dalam paparan terhadap bahan kimia dan debu dapat merusak epitelium saluran nafas, sensitasi reseptor sensoris sehingga dapat meningkatkan refleks bronkokonstriksi.

#### G. Pembersihan partikel debu

Terdapat dua mekanisme pembersihan partikel debu, yaitu mukosiliaris dan pengaliran limpatik. Efisiensi mekanisme ini bervariasi tiap individu. Pembersihan partikel tergantung dari mana partikel tersebut didepositkan. Partikel yang tertinggal di atas mukus siliaris epitelium, sistem silia akan mendorong partikel tersebut ke faring, kemudian akan ditelan atau dibatukkan keluar bersama mukus. Partikel yang tertimbun pada daerah distal, pada saluran nafas yang tidak mengandung silia dibersihkan lebih lambat, partikel ini akan difagositir oleh makrofag kemudian dibawa ke saluran nafas yang dilapisi epitel bersilia sehingga ikut terbang melalui mukus. Sebagian partikel akan tertinggal di parenkim paru atau dibawa oleh makrofag melalui sistem limfatik.

## II. 3. Deteksi Dini Kelainan Paru Akibat Kerja

### A. Riwayat medis dan pekerjaan serta pemeriksaan fisik

Riwayat penderita sangat penting dalam memperkirakan lingkungan atau pekerjaan sebagai faktor yang menimbulkan paparan pada penderita. <sup>(21)</sup> Pertanyaan pada pekerjaan-pekerjaan spesifik, termasuk kontaminasi bahan-bahan spesifik, penggunaan alat-alat proteksi pernafasan, besar dan ventilasi ruangan kerja, jumlah pekerja yang potensial terpapar, dan adanya pekerja-pekerja lain yang mempunyai keluhan yang sama. Perlu juga ditanyakan kemungkinan terkena paparan zat toksik di tempat lain, misalnya mengenai hobi dan lingkungan di rumah. Kontak dalam waktu yang singkat yang potensial toksik juga perlu dipertimbangkan. <sup>(20,21)</sup>

Riwayat medis/pekerjaan dapat digunakan untuk diperkirakan waktu antara paparan dan timbulnya awitan gejala, dengan demikian dapat dinilai beratnya penyakit. Terdapat berbagai modifikasi dari kuesioner *British Medical Research Council* (BMRC) untuk penyakit pernafasan individual akibat kerja. Akan tetapi, demi hasil terbaik kuesioner BMRC tersebut harus dibuat dalam bahasa lokal. Riwayat merokok hendaknya dilacak dengan cermat. <sup>(2)</sup>

Pemeriksaan fisik akan didapatkan keluhan iritasi saluran nafas bagian atas seperti : bersin-bersin, iritasi pada mata, hidung, stridor dan gambaran trakeo-bronkitis. Gejala sistemik dapat berupa mual, muntah, sakit kepala, kadang-kadang demam, pada keadaan berat dapat terjadi oedem pulmonum. <sup>(20,21)</sup>

Walaupun cedera yang ditimbulkan oleh agent penyebab umumnya menimbulkan gejala, tetapi gejala yang ditimbulkan tidak spesifik, sehingga perlu

ditegaskan bahwa riwayat pekerjaan dan medis (yang diperoleh dari kuesioner BMRC) dan uji faal paru memberikan penilaian yang lebih akurat mengenai derajat penyakit dan kecacatan, bila dibandingkan dengan pemeriksaan fisik. <sup>(2)</sup>

## B. Uji fungsi paru

Fungsi paru yang utama adalah untuk respirasi, yaitu pengambilan oksigen dari udara luar masuk ke dalam saluran nafas dan terus ke dalam darah. Oksigen digunakan untuk proses metabolisme dan karbon dioksida yang terbentuk pada proses tersebut dikeluarkan dari dalam darah ke udara luar. Proses respirasi dibagi atas tiga tahap utama, yaitu : proses ventilasi, proses difusi dan proses perfusi. <sup>(23,24)</sup>

Pemeriksaan spirometer merupakan pemeriksaan terhadap fungsi ventilasi dengan menggunakan alat spirometer yang mengukur arus udara dalam satuan isi dan waktu. Spirometer yang mencatat nilai ekspirasi lebih umum digunakan. <sup>(23)</sup>

Sangat menguntungkan bahwa uji ini paling sederhana dan paling murah serta terbukti dapat diandalkan untuk tujuan epidemiologis dan program skrining serta mempunyai nilai khusus untuk mendiagnosis gangguan bronkus. <sup>(2)</sup>

Dikenal beberapa jenis spirometer, antara lain : *Water-sealed spirometer*, alat ini terdiri dari alat untuk bernafas, penangkap CO<sub>2</sub> (*soda lime*), alat pencatat spirogram (*kimograf*). Contohnya , alat ini terdiri dari penghisap (piston) di dalam silinder, diantara piston dan silinder terdapat semacam lapisan plastik. Contohnya adalah *spirometer Wedge*, *spirometer Piston*; *Bellows spirometri*, terdiri dari alat yang dapat mengembang dan mengempis akibat pernafasan, terbuat dari karet dan plastik. Alat ini dihubungkan dengan pena untuk mencatat pergerakan pada kertas



grafik yang berputar dengan kecepatan tetap; Spirometer elektronik, alat ini lebih kecil dan mudah dibawa-bawa serta mudah digunakan dan hasil spirometer langsung tertera setelah pemeriksaan. <sup>(23,25)</sup>

Terdapat empat volume paru utama dan empat kapasitas paru utama yang dapat diukur dengan pemeriksaan spirometer. Pemeriksaan volume paru utama, yaitu : Volume alun nafas (*tidal volume*), adalah jumlah udara yang masuk ke dalam dan keluar dari paru pada pernafasan biasa. Seorang normal dengan berat badan 70 Kg dalam keadaan istirahat biasanya mempunyai alun nafas sebesar 500 ml; Volume cadangan inspirasi (*inspiratory reserve volume*), adalah jumlah udara yang masih dapat masuk ke dalam paru pada inspirasi maksimal setelah inspirasi biasa. Pada orang dewasa dengan berat badan 70 Kg besarnya sekitar 2,5 liter; Volume cadangan ekspirasi (*expiratory reserve volume*), adalah jumlah udara yang dikeluarkan secara aktif dari dalam paru setelah ekspirasi biasa. Besarnya sekitar 1,5 liter pada orang dewasa dengan berat badan 70 Kg; Volume residu (*residual volume*), adalah jumlah udara yang tersisa dalam paru setelah ekspirasi maksimal. Besarnya sekitar 1,5 liter pada orang dewasa dengan berat badan 70 Kg. <sup>(23,26)</sup>

Pemeriksaan pengukuran kapasitas paru utama adalah : Kapasitas paru total (*total lung capacity*), yaitu jumlah total udara dalam paru pada saat inspirasi maksimal. Besarnya sekitar 6 liter pada orang dewasa normal dengan berat badan 70 Kg; Kapasitas vital (*vital capacity*), yaitu besarnya jumlah udara yang dapat diekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal. Besarnya sekitar 4,5 liter pada orang dewasa normal dengan berat badan 70 Kg; Kapasitas inspirasi (*inspiratory*

*capacity*), yaitu jumlah udara maksimal yang dapat masuk ke dalam paru setelah akhir ekspirasi biasa. Besarnya 3 liter pada orang dewasa normal dengan berat badan 70 Kg; kapasitas residu fungsional (*functional residual capacity*), yaitu jumlah udara dalam paru saat akhir ekspirasi biasa. <sup>(23,26)</sup>

Spirometer dapat digunakan untuk melakukan berbagai macam uji, tetapi yang paling bermanfaat di lapangan adalah volume ekspirasi paksa detik pertama (VEP1) dan kapasitas vital paksa (KVP). Kedua pembacaan tersebut dapat dibuat dari usaha ekspirasi yang sama. Pembacaan akhir pada kedua hal tersebut adalah rata-rata tiga tarikan nafas yang didahului oleh dua tarikan nafas latihan. <sup>(23,26)</sup>

#### **II. 4. Penyakit Paru akibat Paparan Debu Kapas (Bisinosis)**

Penyakit paru akibat kerja ialah penyakit atau kerusakan paru yang terjadi akibat hisapan debu/asap/gas/bahan yang berbahaya oleh pekerja di tempat kerja mereka. Paparan debu kapas dapat menimbulkan obstruksi saluran nafas dan atau Bisinosis. <sup>(15,27)</sup>

Patogenesis Bisinosis belum sepenuhnya jelas. Ada bukti bahwa suatu zat toksik yang melepaskan histamin mungkin bertanggung jawab atas gejala-gejala khas Bisinosis, yaitu sesak nafas pada hari pertama bekerja setelah liburan akhir minggu. Secara luas diyakini bahwa kerja pelepasan histamin ini disebabkan oleh senyawa molekular kecil yang larut air dan stabil panas, yang berasal dari bulu-bulu tanaman kapas. <sup>(27, 28)</sup>

Disamping pelepasan histamin, paparan terhadap debu kapas juga menyebabkan iritasi saluran nafas bagian atas dan bronkus, dimana setelah

paparan yang lama perlahan-lahan berlanjut menjadi penyakit paru obstruktif kronik. Mungkin juga terdapat lebih dari satu tipe reaksi manusia terhadap debu-debu ini. Inhalasi endotoksin bakteri gram negatif telah terbukti dapat menyebabkan gejala-gejala menyerupai Bisinosis. <sup>(2)</sup> Gejala bisinosis dibagi dalam empat derajat, yaitu :

- ❖ Derajat 0 : Tidak ada simptom dari Bisinosis
- ❖ Derajat ½ : Kadang-kadang saja timbul keluhan pada hari-I masuk kerja.
- ❖ Derajat 1 : Timbul keluhan berat di dada pada hari pertama masuk kerja
- ❖ Derajat 2 : Keluhan pada hari pertama dan hari-hari lain sepanjang minggu
- ❖ Derajat 3 : Gejala pada derajat 2, ditambah dengan bukti adanya gangguan faal paru yang menetap, aktivitas yang terbatas, dan penurunan kapasitas ventilasi.

Pemeriksaan faal paru dengan spirometer adalah pemeriksaan penunjang yang terpenting pada Bisinosis, akan didapatkan penurunan VE<sub>P1</sub>. Karena pentingnya maka dibuat pula gradasi khusus untuk menilai faal paru mulai dari F0, yaitu bila belum ditemukan gangguan sampai F3 ditunjukkan dengan adanya gangguan faal paru yang berat. <sup>(27,28)</sup> Gambaran radiologis tidak khas untuk penyakit ini. <sup>(28)</sup>

*Ada tiga kriteria untuk diagnosis klinis Bisinosis, yaitu :*

- ❖ *Riwayat paparan yang pasti terhadap debu kapas.*
- ❖ *Gejala-gejala Bisinosis yang dikenali dengan kuesioner standar (BMRC), dan pada beberapa kasus manifestasi klinis bronkitis kronis. (WHO, technical report series No. 684 tahun 1983)*

- ❖ *Penurunan kapasitas ventilasi selama jam kerja, yang lebih berat pada penderita Bisinosis daripada individu normal dan pada umumnya lebih tinggi pada hari pertama minggu kerja dibandingkan hari lainnya.*<sup>(2)</sup>

Angka-angka prevalensi Bisinosis antara 20 – 50% telah dilaporkan pada ruang-ruang penyisiran (*cardroom*) kapas dengan kadar debu respirasi antara  $0,35\text{mg/m}^3$  dan  $0,60\text{ mg/m}^3$ . Prevalensi kurang dari 10% ditemukan pada ruang kerja dengan kadar debu respirasi kurang dari  $0,1\text{ mg/m}^3$ .<sup>(2)</sup>

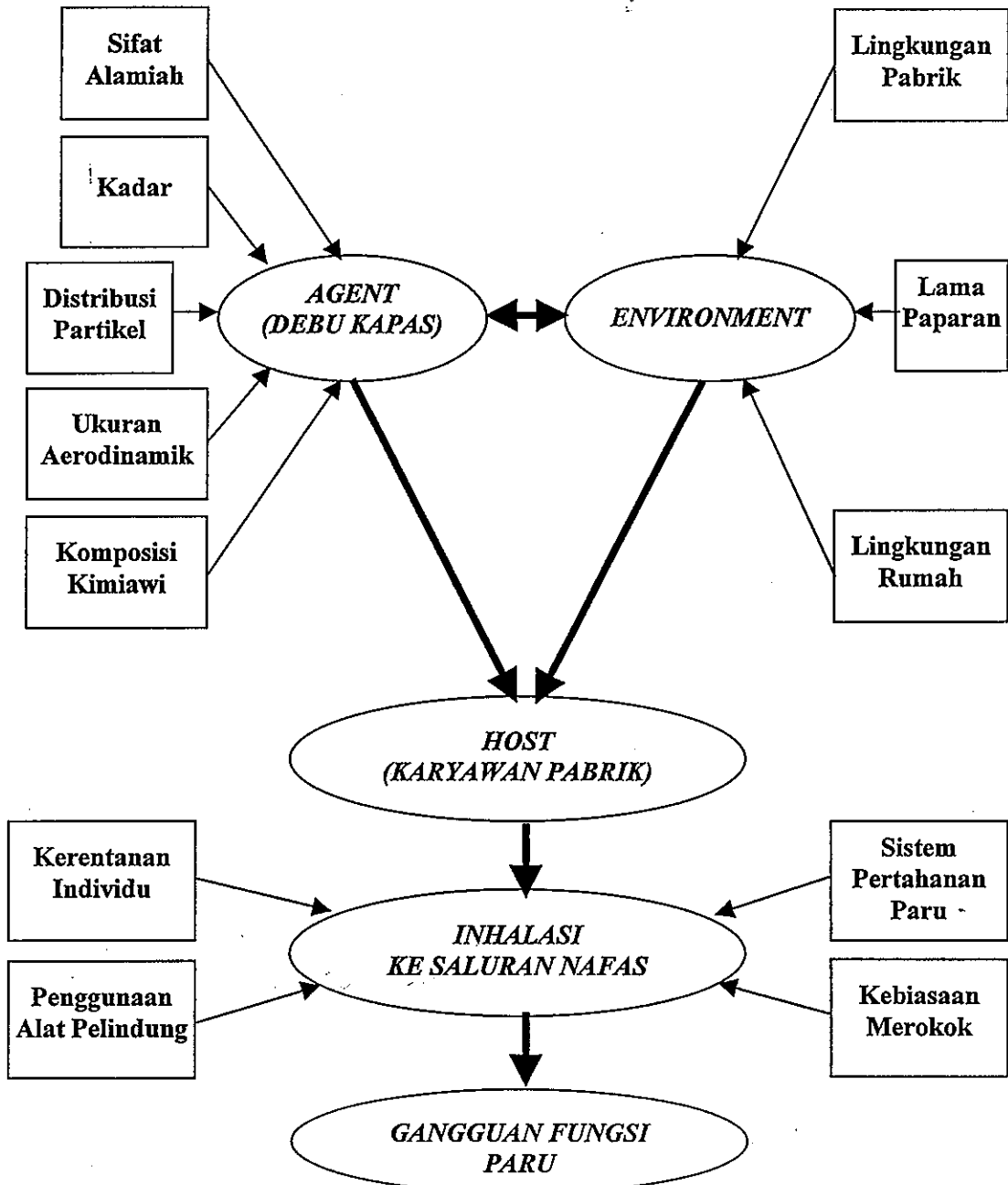
Penurunan VEP1 pertahun lebih besar didapatkan diantara para pekerja tekstil dengan riwayat paparan debu yang lama, bila dibandingkan dengan subjek yang tidak terpapar. Perokok juga kelihatannya lebih rentan terhadap Bisinosis daripada bukan perokok serta lebih mungkin mengalami bentuk-bentuk lanjut penyakit ini. Gejala biasanya muncul setelah seseorang bekerja lebih dari 5 tahun, yang dapat berlanjut menjadi bronkitis kronis atau emfisema.<sup>(27,28)</sup>

Tindakan pengendalian penyakit yang dapat dilakukan terutama berupa penekanan debu dengan menutup pekerjaan-pekerjaan berdebu dan mengadakan ventilasi yang tepat. Alat perlindungan diri seperti masker filter berguna jika secara teratur diperiksa filtrasi udaranya apakah efektif dan sempurna. Sayangnya pemakaian masker seringkali tidak mengenakan, khususnya di daerah yang beriklim panas. Sudah ada usaha-usaha percobaan untuk mencuci dan menguapkan kapas sebelum pemrosesan, tapi belum terbukti sangat efektif dalam membatasi penyakit.<sup>(2)</sup>

## BAB III

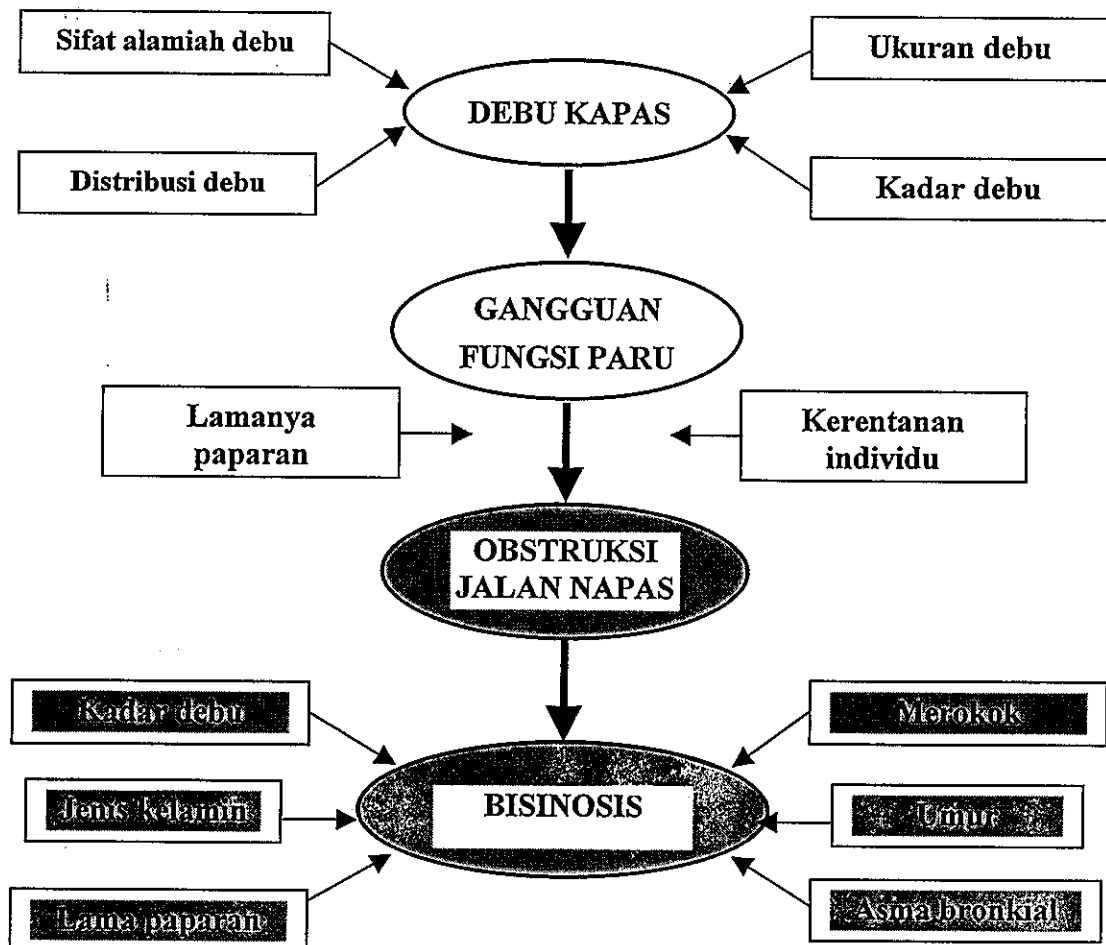
### KERANGKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

#### III. 1. Kerangka Teori



Gambar 1. Skema kerangka teori

### III. 2. Kerangka Konsep



Gambar 2. Skema Kerangka Konsep

Kerangka konsep tersebut hanya mencantumkan variabel-variabel yang diteliti, seperti kadar debu, lama paparan / kerja, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit asma bronkiale sebagai faktor resiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru dan Bisinosis.

Penggunaan alat pelindung diri (masker) dan faktor kerentanan individu (atopi) tidak dimasukkan karena masalah keterbatasan dana, tenaga serta waktu,

khusus untuk penggunaan APD sulit untuk diteliti karena survei pendahuluan dengan wawancara langsung dengan karyawan menyatakan seluruh pekerja menggunakan masker saat bekerja sehingga tidak dapat dievaluasi lebih lanjut.

### **III. 3. Hipotesis**

- A. Kadar debu kapas di lingkungan kerja dan lama kerja / paparan berhubungan positif dengan timbulnya gangguan fungsi paru.
- B. Kadar debu kapas di lingkungan kerja dan lama kerja / paparan berhubungan positif dengan kejadian Bisinosis.
- C. Terdapat hubungan yang positif antara gangguan fungsi paru dan tingginya kejadian Bisinosis dengan umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok serta riwayat penyakit asma bronkiale.

## BAB IV

### METODOLOGI PENELITIAN

#### IV. 1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan *studi observasional* dengan desain penelitian *analitik - cross sectional*.

#### IV. 2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada salah satu pabrik tekstil yang berlokasi di Semarang berlangsung selama enam minggu, mulai bulan Februari sampai Maret 2001.

#### IV. 3. Cara Pemilihan Sampel

Populasi penelitian adalah karyawan pabrik tekstil di Semarang, sedangkan populasi rujukan adalah karyawan yang bekerja di pabrik pemintal tekstil 'X' dengan jumlah total karyawan 2.738 orang.

Penentuan besar sampel diambil dari populasi rujukan dengan cara *Convenience sampling* pada karyawan-karyawan di area kerja paparan kadar debu tinggi (kelompok carding) dan area kerja paparan kadar debu rendah (kelompok spinning).

Penentuan area kerja berdasarkan hasil pemeriksaan kadar debu, bekerja sama dengan Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Propinsi Jawa Tengah. Dikategorikan area kerja paparan tinggi bila Nilai Ambang Batas (NAB) debu



kapas lebih atau sama dengan 0,20 mg/m<sup>3</sup> dan sebaliknya rendah bila kurang dari 0,2 mg/m<sup>3</sup>.<sup>(18)</sup>

Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus :

$$N = \frac{\{Z(\alpha)\sqrt{2p(1-p)} + Z(\beta)\sqrt{p_1(1-p) + p_0(1-p_0)}\}^2}{(p_1 - p_0)^2}$$

- $p_0$  = Proporsi responden kontrol/paparan kadar debu rendah. Berdasar penelitian sebelumnya (Sigsgaard,1992) sebesar 5,9%<sup>(9)</sup>  
 $p_1$  = Proporsi responden kelompok terpapar (kadar debu tinggi). Berdasar penelitian sebelumnya (Takam, 1988) sebesar 20%<sup>(9)</sup>  
 $p$  = Proporsi gabungan ( $p_0 + p_1$ )  
 $Z(\alpha)$  = Relatif deviate tingkat  $\alpha$  (1,96)  
 $Z(\beta)$  = Relatif deviate tingkat  $\beta$  (0,84)

Dari rumus tersebut di atas maka diperoleh jumlah sampel untuk masing-masing area kerja minimal 125 pekerja.

#### IV. 4. Kriteria Inklusi

- A. Bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent* yang telah disiapkan oleh peneliti.
- B. Minimal telah bekerja enam bulan pada pabrik tekstil tempat pelaksanaan penelitian dan berusia antara 18 sampai 50 tahun.
- C. Saat dilakukan pemeriksaan fungsi paru serta pengisian kuesioner karyawan yang bersangkutan telah beristirahat minimal 24 jam sebelumnya.

#### IV. 5. Kriteria Eksklusi

- A. Mempunyai riwayat pekerjaan yang diperkirakan dapat menimbulkan penyakit saluran nafas, seperti : perkayuan, pertambangan, pengelolaan asbes, maupun lingkungan debu lain, gas dan uap.
- B. Sebelum bekerja telah menderita penyakit paru kronis (PPOK), tumor paru, efusi pleura, pleuritis, pneumonia, kelainan dinding dada dan neuromuskular, sedang menderita penyakit jantung, penyakit hati, penyakit ginjal, dan darah tinggi. Kesemua keadaan patologis tersebut diperoleh dari catatan medis, anamnesis dan pemeriksaan fisik awal sebelum melakukan kerja.

#### IV. 6. Variabel Penelitian

- A. Variabel bebas, disebut juga variabel independen, prediktor atau faktor resiko, yaitu kadar debu kapas di lingkungan kerja, lama kerja/paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok dan riwayat penyakit asma bronkiale.
- B. Variabel tergantung, disebut juga variabel dependen, efek atau outcome, yaitu gangguan fungsi paru (obstruksi akut dan kronis) dan Bisinosis.

#### IV. 7. Definisi Operasional

- A. Kelompok *carding*. Merupakan kelompok area kerja dengan kadar debu kapas tinggi, dari pemeriksaan pendahuluan kadar debu kapas lingkungan

kerja didapatkan kadar debu  $\geq 0,2$  mg/m<sup>3</sup>. Termasuk dalam kelompok ini adalah karyawan yang bekerja pada unit kerja *carding, winding*.

- B. Kelompok *spinning*. Merupakan kelompok area kerja dengan kadar debu kapas rendah, dari pemeriksaan pendahuluan kadar debu lingkungan kerja didapatkan kadar debu yang memenuhi Nilai Ambang Batas, sesuai Surat edaran Menaker No.01/MEN/1997, yaitu  $<0,2$  mg/m<sup>3</sup>. Termasuk dalam kelompok ini adalah karyawan yang bekerja pada unit kerja *drawing, flayer, ring-spinning, finishing, serta blowing*.
- C. Obstruksi akut atau reaktor. Ditentukan dengan pemeriksaan uji fungsi paru, yaitu bila ditemukan VEP1 setelah bekerja minimal 4 jam menunjukkan penurunan lebih dari 10% yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{VEP1 sebelum bekerja} - \text{VEP1 setelah bekerja}}{\text{VEP1 sebelum bekerja}} \times 100$$

- D. Obstruksi kronis. Ditegakkan dengan pemeriksaan uji fungsi paru, yaitu bila obstruksi telah ditemukan sebelum karyawan bekerja/telah beristirahat lebih dari 24 jam (VEP1/KVP  $< 70\%$ ).
- E. Bisinosis. Ditegakkan berdasarkan kriteria klinis (Schilling) dengan bantuan wawancara terstruktur (kuesioner standar Bisinosis menurut BMRC), sebagai berikut :
- ❖ C1/2 adalah dada seperti ditekan/dijepit dan atau sesak nafas yang kadang kadang pada hari kerja pertama setelah beristirahat 24 jam.

- ❖ C adalah dada seperti ditekan/dijepit dan sesak nafas pada setiap hari kerja pertama.
  - ❖ C2 adalah dada seperti ditekan/dijepit dan sesak nafas pada setiap hari kerja pertama ditambah hari kerja yang lain.
  - ❖ C3 adalah C2 disertai gejala gangguan saluran nafas menetap akibat penurunan kapasitas ventilasi.
- F. Asma bronkiale. Keluhan dan gejala klinik asma berdasarkan kriteria NHLBI/WHO-Global strategy for asthma management and prevention (1998), yaitu asma bronkiale intermitten atau persisten. Diagnosis ditegakkan dari anamnesis dan pemeriksaan fisik sebelum bekerja. Jadi bukan asma akibat kerja, karena untuk penegakan diagnosis asma kerja harus dilakukan uji bronkodilator yang pada penelitian ini tidak dikerjakan. <sup>(29)</sup>
- G. Jenis Kelamin, terdiri atas jenis kelamin laki-laki dan wanita
- H. Tingkat pendidikan, melalui anamnesis kemudian dikelompokkan dalam tingkat : tidak sekolah, SD, SLTP, SLTA, serta Akademi atau Perguruan Tinggi.
- I. Lama Bekerja, melalui anamnesis dengan karyawan. Selanjutnya dibagi atas dua kelompok yaitu bekerja < 5 tahun dan kelompok  $\geq$  5 tahun.
- J. Kebiasaan Merokok. Kebiasaan dan derajat merokok ditentukan dengan wawancara. Kriteria kebiasaan merokok berdasarkan American Thoracic Society (ATS), sebagai berikut :

- ❖ Perokok, yaitu orang yang telah merokok lebih dari 20 bungkus pertahun atau 1 batang rokok perhari selama 1 tahun dan masih merokok sampai 1 tahun terakhir.
- ❖ Bekas perokok, yaitu perokok yang telah berhenti merokok sekurang-kurangnya pada 1 bulan terakhir.
- ❖ Bukan perokok, yaitu orang yang tidak pernah merokok atau merokok kurang dari 100 batang rokok selama hidupnya.

Pada penelitian ini kebiasaan merokok dibagi dalam dua kelompok, yaitu perokok dan bukan perokok (bekas perokok termasuk kelompok bukan perokok).

- K. Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT), dengan penggolongan sesuai tabel di bawah ini :

*Tabel 1. Nilai Indeks Massa Tubuh pada wanita dan laki-laki.*

| Indeks Massa Tubuh            | Wanita    | Laki-laki |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| BB idaman = 100%              | 21        | 22,5      |
| BB kurang = <90% BB idaman    | <18,9     | <20,2     |
| BB normal = 90-110% BB idaman | 18,9-23,1 | 20,2-24,7 |
| BB lebih = 110-120% BB idaman | 23,1-25,2 | 24,7-27   |
| Gemuk/obese = >120% BB idaman | >25,2     | >27       |

- L. Parameter fisiologik, diperoleh melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik pada saat awal/sebelum bekerja atau terkena paparan debu, meliputi umur, tekanan darah, nadi, respirasi, berat badan serta tinggi badan. Khusus untuk pemeriksaan fisik paru dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan minimal 4 jam setelah bekerja.

#### IV. 8. Bahan Dan Alat

- A. Kuesioner penelitian. Kuesioner di adaptasi dari “British Medical Research Council” (BMRC), untuk Bisinosis (terlampir)
- B. Pemeriksaan fisik. Pemeriksaan berat badan dengan alat penimbang berat badan portable merk Kubota, tinggi badan dengan menggunakan meteran tinggi badan standar, tekanan darah menggunakan sfignomanometer air raksa dan stetoskop merk *Lithman*.
- C. Pengukuran kadar debu. Dilakukan oleh tenaga ahli dari Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Propinsi Jawa tengah menggunakan alat “Personal Dust Sampler” merk SKC model 224-PCXR-8. Pengambilan sampel debu dilakukan selama jam kerja (8 jam terus menerus) dan diletakkan setinggi hidung rata-rata karyawan. Sedangkan untuk pengukuran kadar debu menggunakan timbangan elektronik merk Sartorius tipe 2432.
- D. Pemeriksaan fungsi paru. Digunakan alat spirometer elektrik merk Spiroanalyzer tipe ST-250, Fukuda Sangyo. Kriteria untuk menentukan derajat gangguan fungsi terlihat pada tabel 2 berikut <sup>(1)</sup>:

Tabel 2. Derajat gangguan fungsi paru

| PARAMETER<br>FUNGSI PARU | DERAJAT GANGGUAN FUNGSI PARU |        |       |
|--------------------------|------------------------------|--------|-------|
|                          | Ringan                       | Sedang | Berat |
| KVP1 %Pred               | 60-79                        | 40-59  | < 40  |
| VEP1 %Pred               | 60-79                        | 40-59  | <40   |
| VEP1/KVP%                | 60-69                        | 40-59  | <40   |

#### IV. 9. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setiap hari pada pekerja yang memenuhi kriteria yang telah disepakati sebelumnya dengan cara sebagai berikut :

- A. Wawancara menggunakan kuesioner dari "*British Medical Research Council (BMRC)*" untuk Bisinosis dengan beberapa penyesuaian.
- B. Pemeriksaan fisik, dilakukan setelah wawancara oleh peneliti dibantu tiga orang tenaga medis yang telah dilatih sebelumnya. Pemeriksaan dilakukan pada karyawan yang diteliti pada hari kerja pertama setelah libur, sebelum dan minimal 4 jam setelah kerja (format pemeriksaan fisik terlampir).
- C. Pemeriksaan fungsi ventilasi paru, dengan spirometri elektronik dilakukan oleh peneliti. Prosedur pengukuran sebagai berikut : Karyawan yang diperiksa bernafas biasa 4 X, setelah terdengar bunyi 'tik' ambil nafas dalam sampai tidak kuat lagi, buang nafas dengan cepat. Mulai pijat tombol start dan setelah selesai pijat tombol stop. Lakukan sebanyak 3X. Hasil pemeriksaan VEP1 dan KVP secara otomatis akan tercetak.

#### IV. 10. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan komputer program *SPSS for windows versi 10.05*, selanjutnya dilakukan uji analisis sebagai berikut :

- A. *Univariate*
- B. *Bivariate*, untuk membandingkan kelompok (nominal-ordinal) dengan variabel (nominal - ordinal) digunakan uji *Chi-square*. Sedangkan Untuk

mempbandingkan rata-rata hitung kelompok (nominal-numerik) digunakan *test-t*, dikatakan bermakna bila  $p \leq 0,05$ .

C. *Multivariate*, untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas atau faktor resiko dengan variabel terikat atau efek dilakukan analisa faktor resiko dengan test asosiasi diskriminan yang menghasilkan *Rasio Prevalensi (RP)*, dikatakan bermakna bila  $p \leq 0,05$  dan  $RP \text{ adjusted} > 1$ .

#### **IV. 11. Personalia Penelitian**

Peneliti : dr. Zulfachmi Wahab

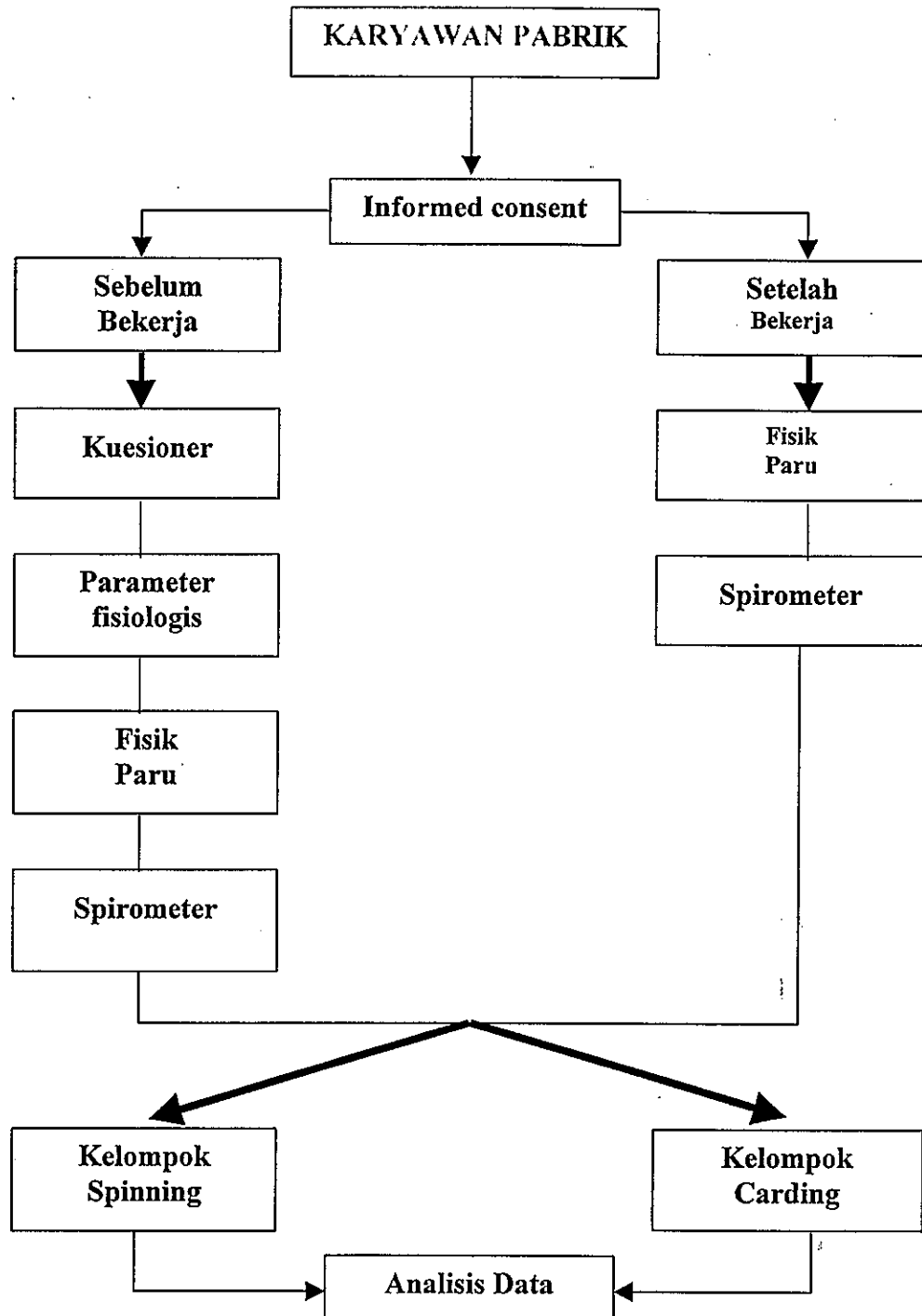
Pembimbing I : dr. Banteng Hanang Wibisono, SpPD

Pembimbing II / Konsultan : Prof. dr. Pasiyan Rachmatullah, SpPD-KP.

Konsultan statistik : dr. Hardian.



## IV. 12. Alur Penelitian



Gambar 3. Skema alur penelitian

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

#### V. 1. Pengukuran Kadar Debu di Lingkungan Kerja

Hasil Pemeriksaan Laboratorium Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Propinsi Jawa Tengah, dijumpai kadar debu di lingkungan kerja pada unit spinning adalah 0,114-0,148 mg/m<sup>3</sup> sedangkan unit carding adalah 0,223-0,614 mg/m<sup>3</sup>. Pengukuran dilakukan pada 6 titik sampling yang berbeda dan alat diletakkan setinggi rata-rata hidung penderita. Dilakukan pada saat para karyawan melakukan pekerjaan selama 8 jam sesuai waktu pembagian kerja, sehingga kadar debu kapas yang diperoleh menggambarkan paparan debu yang diterima oleh karyawan setiap harinya.

Berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Departemen Tenaga Kerja RI, nilai ambang batas untuk kadar debu kapas di lingkungan kerja adalah 0,2 mg/m<sup>3</sup>, sehingga unit carding mempunyai kadar debu kapas yang melebihi ambang batas.

Tabel 3. Perbedaan kadar debu di lingkungan kerja

| LOKASI KERJA | HASIL PENGUKURAN<br>(MG/M <sup>3</sup> ) | RERATA<br>(±SB) | P    |
|--------------|--|-----------------|------|
| Carding I    | 0,614                                    | 0,377 (0,2)     | 0,05 |
| Carding II   | 0,223                                    |                 |      |
| Carding III  | 0,295                                    |                 |      |
| Spinning I   | 0,148                                    | 0,136 (1,9)     |      |
| Spinning II  | 0,114                                    |                 |      |
| Spinning III | 0,146                                    |                 |      |

\* Uji Mann-whitney, Kelompok carding vs spinning

## V. 2. Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 252 karyawan suatu pabrik pemintal tekstil yang berlokasi di wilayah Kodya Semarang. Penyajian hasil penelitian karakteristik subjek dikelompokkan atas dasar besarnya kadar debu kapas. Kadar debu lingkungan kerja di atas nilai ambang batas dikelompokkan sebagai unit carding, yaitu karyawan yang bekerja pada area *carding dan winding*, sedangkan unit spinning bila kadar debu lingkungan kerja di bawah nilai ambang batas, yaitu yang bekerja pada area *blowing, drawing, flayer, ring-spinning dan finishing*.

Tabel 4. Karakteristik subjek penelitian.

| Karakteristik Subjek Penelitian | Unit              |                  | P    |
|---------------------------------|-------------------|------------------|------|
|                                 | Spinning<br>N (%) | Carding<br>N (%) |      |
| Jenis Kelamin                   |                   |                  | 0,05 |
| Wanita                          | 93 (53,8)         | 80 (46,2)        |      |
| Laki-laki                       | 32 (40,5)         | 47 (59,5)        |      |
| Tingkat Pendidikan              |                   |                  | 1,0  |
| SD                              | 25 (48,1)         | 27 (51,9)        |      |
| SMP                             | 43 (50,0)         | 43 (50,0)        |      |
| SMA                             | 57 (50,0)         | 57 (50,0)        |      |
| Lama Bekerja                    |                   |                  | 0,5  |
| Kurang dari 5 tahun             | 52 (52,5)         | 47 (47,5)        |      |
| 5 tahun atau lebih              | 73 (47,7)         | 80 (52,3)        |      |
| Kebiasaan Merokok               |                   |                  | 0,07 |
| Tidak Merokok                   | 106(53,0)         | 94(47,0)         |      |
| Merokok                         | 13 (41,9)         | 18(58,1)         |      |
| Bekas Perokok                   | 6(28,6)           | 15(71,4)         |      |

\* Uji chi-square, unit spinning vs carding

Sejumlah 252 orang karyawan terdiri dari 125 orang (49,6%) bekerja pada kelompok spinning dan 127 orang (50,4%) bekerja pada kelompok carding. Karyawan wanita dijumpai 173 orang (68,7%) dan 79 orang (31,3%) karyawan

laki-laki. Jumlah karyawan wanita 93 orang (53,8%) bekerja di kelompok spinning dan 80 orang (46,2%) bekerja di kelompok carding. Sedangkan 32 orang karyawan pria (40,5%) bekerja pada kelompok spinning dan 47 orang (59,5%) bekerja pada kelompok carding. Umur karyawan rata-rata 25,9 tahun, dengan umur termuda adalah 18 tahun dan tertua adalah 50 tahun. Lama kerja rata-rata adalah 74 bulan (6,2 tahun), masa kerja terpendek adalah 6 bulan (0,5 tahun) dan terlama adalah 241 bulan (20,1 tahun). Karyawan yang merokok hanya sebesar 12,3% dari keseluruhan subjek penelitian.

*Tabel 5. Karakteristik parameter fisiologis*

| Parameter Fisiologis                    | Unit                     |                         | P <sup>*</sup> |
|---|--------------------------|-------------------------|----------------|
|   | Spinning<br>Rerata (±SB) | Carding<br>Rerata (±SB) |                |
| Umur (tahun)                            | 25,7 (4,52)              | 26,0 (4,50)             | 0,5            |
| Durasi kerja (bulan)                    | 72,2 (44,72)             | 75,8 (42,65)            | 0,5            |
| Tekanan darah (mmHg)                    |                          |                         |                |
| Sistolik                                | 115,5 (10,43)            | 115,6 (11,50)           | 1,0            |
| Diastolik                               | 73,4 (7,67)              | 73,8 (8,00)             | 0,7            |
| Nadi (X/menit)                          | 82,4 (10,35)             | 82,6 (10,56)            | 0,9            |
| Frekuensi Pernafasan<br>(X/menit)       | 21,3 (3,07)              | 22,0 (11,62)            | 0,5            |
| Berat Badan (Kg)                        | 48,9 (7,61)              | 50,0 (7,41)             | 0,3            |
| Tinggi Badan (Cm)                       | 157,3 (7,01)             | 157,1 (6,87)            | 0,9            |
| Indeks Massa Tubuh (Kg/m <sup>2</sup> ) | 19,8 (2,56)              | 20,2 (2,54)             | 0,2            |

*\*Uji-t tidak berpasangan, unit carding vs spinning*

Selain jenis kelamin ( $p=0,05$ ), hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antara karakteristik subjek penelitian pada kelompok

atau carding. Hal ini berarti bahwa karakteristik subjek penelitian pada kelompok spinning dan carding adalah sama.

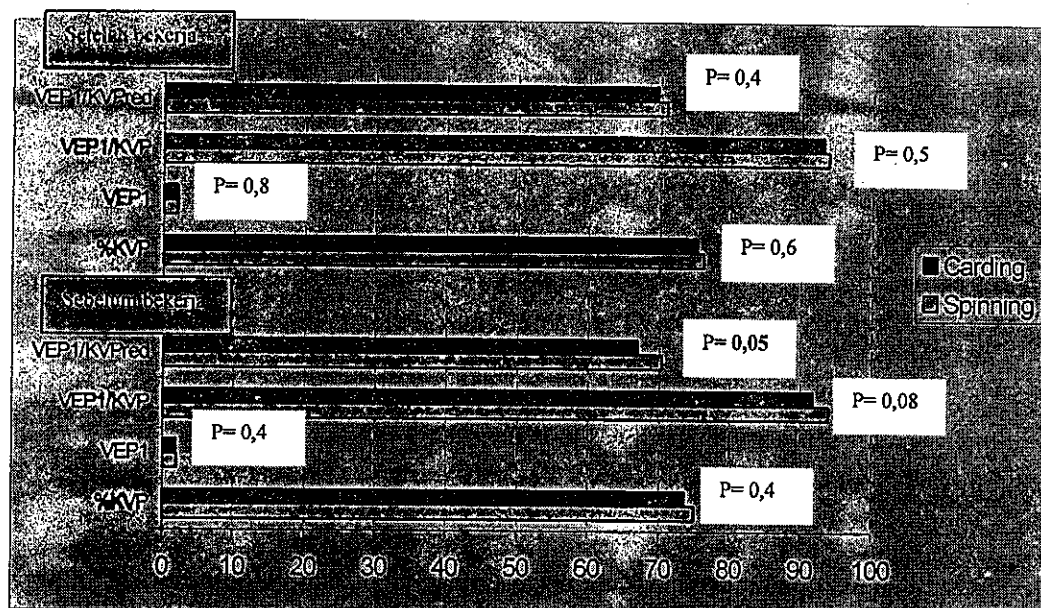
### **V. 3. Uji Beda antara Area Kadar Debu Kapas di Lingkungan Kerja**

#### **A. Terhadap pemeriksaan fungsi paru**

Metode uji statistik yang dikerjakan adalah uji-t tidak berpasangan antara kelompok carding dengan spinning. Pada waktu sebelum bekerja dijumpai tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik %KVP, VEP1 dan ratio VEP1 / KVP, hanya ratio VEP1/KVP prediksi yang berbeda bermakna ( $p=0,05$ ). Pada uji fungsi paru setelah bekerja tidak dijumpai adanya perbedaan yang bermakna secara statistik.

Perbedaan nilai fungsi paru sebelum dan setelah bekerja diuji dengan uji-t berpasangan untuk melihat adanya hubungan antara sebelum bekerja dan setelah bekerja pada masing-masing kelompok unit kerja. Pada kelompok spinning tidak dijumpai adanya perbedaan yang bermakna %KVP ( $p=0,3$ ); VEP1 ( $p=0,2$ ); ratio VEP1/KVP ( $p=0,6$ ); ratio VEP1/KVP prediksi ( $p=0,4$ ) antara sebelum dengan setelah bekerja. Sedangkan pada kelompok carding, dijumpai adanya perbedaan yang bermakna hanya pada ratio VEP1/KVP prediksi ( $p=0,04$ ) sebelum dan setelah bekerja, sedangkan %KVP( $p=0,2$ ); VEP1( $p=0,08$ ), ratio VEP1/KVP ( $p=0,1$ ) tidak berbeda bermakna.

Gambar 4. Grafik perbedaan fungsi paru sebelum bekerja dan sesudah bekerja antara kelompok carding dengan spinning



## B. Terhadap Penyakit Saluran Nafas

Sesuai dengan kuesioner *BMRC* maka penyakit saluran nafas yang dapat diamati adalah Bisinosis dan riwayat penyakit asma bronkiale sedangkan dari pemeriksaan fungsi paru dapat diketahui adanya obstruksi akut dan obstruksi kronis. Kejadian Bisinosis didapatkan sebesar 26,2%. Dari jumlah tersebut berdasar pembagian derajat Bisinosis menurut Schilling C1/2; 1; 2 dan 3, masing-masing berurutan sebesar 13,5%; 6,3%; 3,6% dan 2,8%. Antara kelompok carding dan spinning timbulnya Bisinosis didapatkan hasil yang sama besarnya.

Kejadian obstruksi akut sebesar 37,7% dimana pada kelompok carding lebih banyak ditemukan dibanding dengan kelompok spinning. Obstruksi kronis hanya ditemukan sebesar 11,5% juga lebih banyak pada kelompok carding.

Riwayat penyakit asma bronkiale hanya ditemukan sebesar 4,4%. Tetapi berdasarkan uji statistik Chi-square diperoleh hasil yang tidak bermakna antara area kerja kadar debu kapas tinggi dengan rendah terhadap timbulnya seluruh penyakit saluran nafas.

*Tabel 6. Uji beda penyakit saluran nafas antara kelompok spinning dan carding.*

| Penyakit Saluran Nafas        | Unit             |                 | P <sup>*</sup> |
|-------------------------------|------------------|-----------------|----------------|
|                               | Spinning<br>(N%) | Carding<br>(N%) |                |
| <b>Bisinosis</b>              |                  |                 | 0,6            |
| Derajat 0                     | 92 (49,5)        | 94 (50,5)       |                |
| Derajat 1/2                   | 20 (58,8)        | 14 (41,2)       |                |
| Derajat 1                     | 7 (43,8)         | 9 (56,3)        |                |
| Derajat 2                     | 4 (44,4)         | 5 (55,6)        |                |
| Derajat 3                     | 2 (28,6)         | 5 (71,4)        |                |
| <b>Obstruksi Akut</b>         |                  |                 | 0,4            |
| Tidak ada                     | 81 (51,6)        | 76 (48,4)       |                |
| Ada                           | 44 (46,3)        | 51 (53,7)       |                |
| <b>Obstruksi Kronis</b>       |                  |                 | 0,2            |
| Tidak ada                     | 114 (51,1)       | 109 (48,9)      |                |
| Ada                           | 11 (37,9)        | 18 (62,1)       |                |
| <b>Riwayat Asma Bronkiale</b> |                  |                 | 0,7            |
| Tidak ada                     | 119 (49,4)       | 122 (50,6)      |                |
| Ada                           | 6 (54,5)         | 5 (45,5)        |                |

\* Uji chi-square, unit spinning vs carding

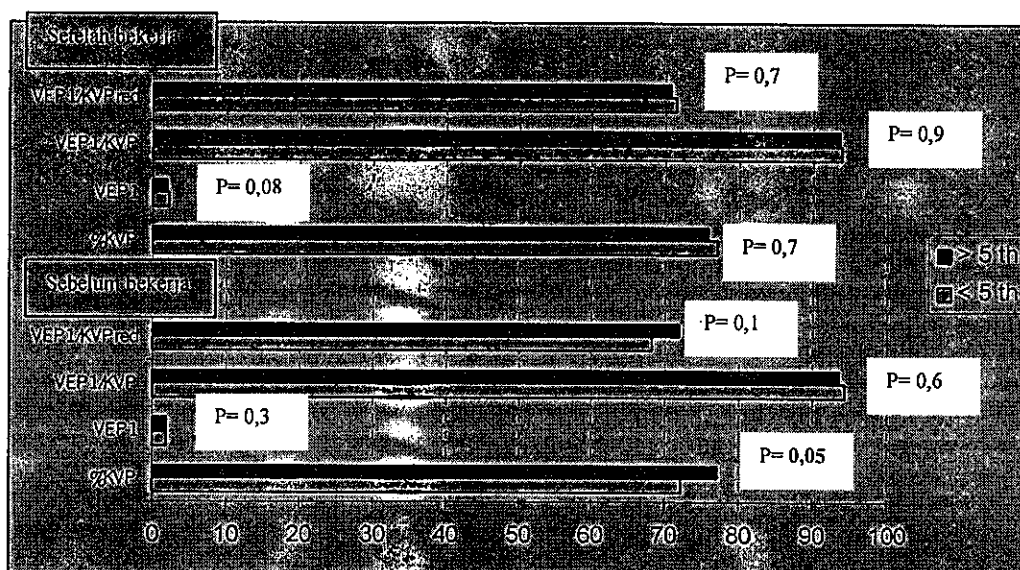
#### V. 4. Uji Beda antara Lama Kerja dengan Berbagai Variabel

##### A. Terhadap timbulnya gangguan fungsi paru

Pemeriksaan fungsi paru dilakukan sebelum kerja dan setelah kerja pada masing-masing area kelompok unit kerja. Pemeriksaan fungsi paru sebelum bekerja pada kelompok spinning didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p=0,05$ )

pada %KVP antara kelompok masa kerja < 5 tahun dengan  $\geq 5$  tahun, sedangkan parameter fungsi paru lainnya tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Pemeriksaan fungsi paru setelah bekerja hanya didapatkan perbedaan yang bermakna pada parameter VEP1 ( $p=0.008$ ).

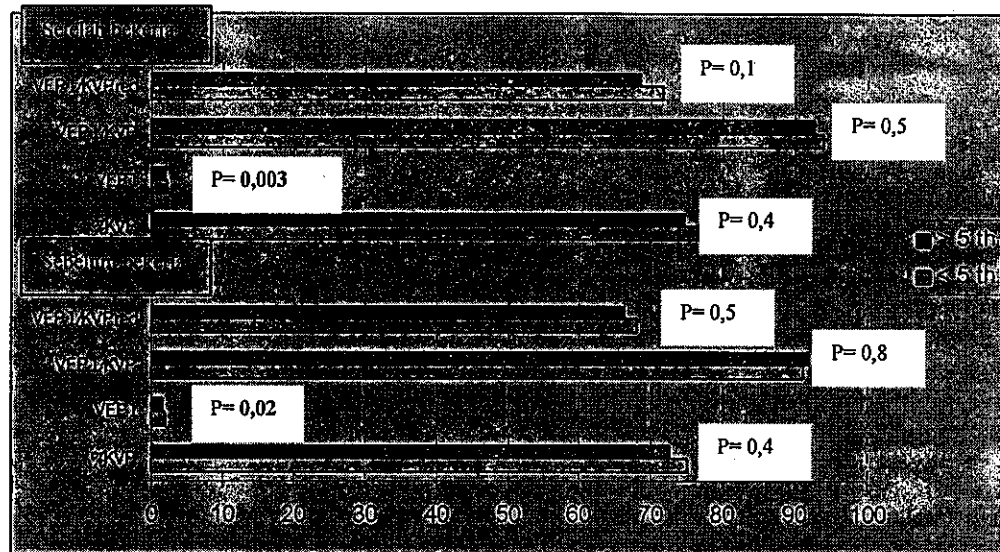
Gambar 5. Grafik perbedaan fungsi paru kelompok spinning antara lama kerja kurang 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun.



Pemeriksaan pada area kelompok carding memberikan hasil yang hampir sama dengan kelompok spinning, dimana didapatkan penurunan pada setiap parameter fungsi paru antara lama kerja < 5 tahun dibandingkan dengan  $\geq 5$  tahun. Tetapi berdasarkan uji statistik yang berbeda secara bermakna hanya pada parameter VEP1 baik sebelum bekerja ( $p=0,02$ ) maupun setelah bekerja ( $p=0,003$ ).



Gambar 6. Grafik perbedaan fungsi paru pada kelompok carding antara lama kerja kurang dari 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun.



## B. Terhadap timbulnya penyakit saluran nafas

Prevalensi Bisinosis didapatkan lebih banyak pada lama  $\geq 5$  tahun, tetapi secara statistik tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p=0,8$ ).

Kejadian obstruksi akut dan kronis serta didapatkan hasil analisa statistik juga tidak berbeda bermakna antara lama kerja  $< 5$  tahun dibandingkan  $\geq 5$  tahun. Hal ini berarti tidak ada hubungan antara lama kerja dengan terjadinya gejala maupun timbulnya penyakit saluran nafas.

Tabel 7. Uji beda timbulnya penyakit saluran nafas antara lama kerja kurang dari 5 tahun dengan lebih/sama dengan 5 tahun

| Penyakit Saluran Nafas | Lama Kerja  |             | P    | IRP (95%CI)       |
|------------------------|-------------|-------------|------|-------------------|
|                        | < 5 th (N%) | ≥ 5 th (N%) |      |                   |
| Bisnosis               |             |             | 0,8  |                   |
| Derajat 0              | 77 (41,4)   | 109 (58,6)  |      |                   |
| Derajat 1/2            | 10 (29,4)   | 24 (70,6)   |      |                   |
| Derajat 1              | 7 (43,8)    | 9 (56,3)    |      |                   |
| Derajat 2              | 3 (33,3)    | 6 (66,7)    |      |                   |
| Derajat 3              | 2 (28,6)    | 5 (71,4)    |      |                   |
| Obstruksi Akut         |             |             | 0,08 | 0,6 (0,4 s/d 1,1) |
| Tidak ada              | 55 (35,0)   | 102 (65,0)  |      |                   |
| Ada                    | 44 (46,3)   | 51 (53,7)   |      |                   |
| Obstruksi Kronis       |             |             | 0,9  | 1,1 (0,5 s/d 2,4) |
| Tidak ada              | 88 (39,5)   | 135 (60,5)  |      |                   |
| Ada                    | 11 (37,9)   | 18 (62,1)   |      |                   |

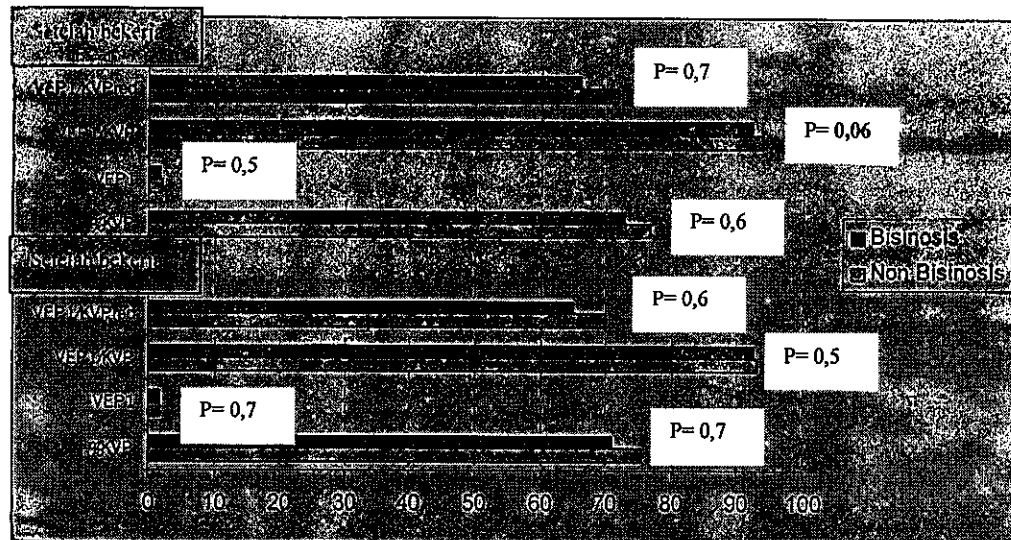
\* Uji Chi-square, lama kerja <5 th vs ≥ 5 th

## V. 5. Uji Beda antara Kejadian Bisnosis dengan Berbagai Variabel

### A. Terhadap pemeriksaan fungsi paru

Dilakukan uji-t tidak berpasangan antara pemeriksaan fungsi paru sebelum dan setelah bekerja terhadap kejadian Bisnosis, terlihat hanya pada pengukuran VEP/KVP setelah bekerja yang berbeda bermakna untuk timbulnya Bisnosis. Hal ini berarti timbulnya Bisnosis hanya berhubungan dengan penurunan VEP/KVP setelah bekerja.

Gambar 7. Grafik perbedaan fungsi paru pada penderita Bisinosis .



## B. Terhadap obstruksi saluran napas

Didapatkan kejadian obstruksi akut 30,5% dan obstruksi kronis sebesar 34,5% dari 66 orang karyawan dengan Bisinosis, yang secara statistik tidak berbeda bermakna antara penderita dengan Bisinosis dan tidak Bisinosis. Hal ini berarti prevalensi Bisinosis tidak berhubungan dengan timbulnya obstruksi akut ( $p = 0,2$ ) dan obstruksi kronis ( $p = 0,3$ ).

Tabel 8. Uji beda timbulnya obstruksi saluran nafas antara penderita Bisinosis

| Gejala dan Penyakit Saluran Nafas | Bisinosis      |           | P   | PR (95% CI)       |
|-----------------------------------|----------------|-----------|-----|-------------------|
|                                   | Tidak ada (N%) | ada (N%)  |     |                   |
| <b>Obstruksi Akut</b>             | 120 (76,4)     | 37 (23,6) | 0,2 | 1,4 (0,8 s/d 2,5) |
| Tidak ada                         | 66 (69,5)      | 29 (30,5) |     |                   |
| <b>Obstruksi Kronis</b>           | 167 (74,9)     | 56 (25,1) | 0,3 | 1,6 (0,7 s/d 3,8) |
| Tidak ada                         | 19 (65,5)      | 10 (34,5) |     |                   |
| Ada                               |                |           |     |                   |

\* Bisinosis ada vs tidak ada, uji chi-square

Berdasar grafik pengamatan analisa multivariate dengan regresi logistik terlihat keseluruhan parameter kecuali riwayat penyakit asma bronkiale dan umur menunjukkan adanya kecenderungan hubungan yang positif antara prevalensi Bisinosis, terlihat dari interval kepercayaan 95% (95% CI) mendekati nilai  $RP_{adjusted} > 1$ .

Kebiasaan merokok memiliki hubungan yang paling erat untuk terjadinya bisinosis ( $p=0,05$ ) dengan rasio prevalensi 3,3 hal ini berarti bahwa karyawan yang merokok mempunyai risiko untuk menderita Bisinosis sebesar 3,3 kali lebih banyak dibanding karyawan yang tidak merokok.

Lama bekerja/lama paparan juga berhubungan dengan prevalensi Bisinosis ( $p=0,04$ ) dan rasio prevalensi 2. Hal ini berarti semakin lama bekerja maka prevalensi Bisinosis akan semakin besar, dimana pekerja/karyawan yang bekerja lebih dari 5 tahun mempunyai risiko 2 kali lebih banyak dibanding dengan yang bekerja kurang dari 5 tahun.

Kejadian obstruksi akut dan obstruksi kronis walaupun secara statistik tidak bermakna ( $p=0,3$ ), tetapi mempunyai rasio prevalensi lebih dari 1. Hal ini berarti terdapat kecenderungan yang lebih besar untuk terjadinya Bisinosis pada pekerja yang mempunyai keluhan obstruksi akut maupun kronis. Area kerja/kadar debu dalam lingkungan kerja serta jenis kelamin walaupun secara statistik tidak bermakna, namun dengan rasio pevalensi lebih dari satu berarti kecenderungan untuk terjadinya Bisinosis lebih banyak pada area kadar debu tinggi dibanding dengan area dengan kadar debu rendah serta lebih besar kemungkinan terjadi pada laki-laki dibanding dengan wanita. Sedangkan umur serta riwayat penyakit asma bronkiale secara statistik tidak mempunyai hubungan yang bermakna terhadap timbulnya Bisinosis.

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Penelitian ini bersifat *Cross Sectional* dipilih atas dasar waktu, tenaga dan kemampuan dana yang tersedia. *Studi Cross Sectional* bersifat analitik, meskipun belum dapat menegakkan kausal. Selanjutnya dicari hubungan pada saat pengukuran antara variabel bebas atau faktor resiko, yang dalam penelitian ini adalah kadar debu di lingkungan kerja, lama paparan, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat asma bronkiale dengan variabel terikat atau efek, yang dalam penelitian ini adalah kejadian/prevalensi Bisinosis dan gangguan fungsi paru.

Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, tetapi perbandingan dilakukan hanya antar karyawan saja, yaitu kelompok karyawan yang terpapar kadar debu kapas di atas NAB dengan karyawan yang terpapar kadar debu kapas di bawah NAB.

#### **VI. 1. Kadar Debu Kapas di Lingkungan Kerja**

Hasil pengukuran kadar debu kapas oleh Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja pada unit spinning dengan unit carding melalui uji statistik Mann-Whitney didapatkan  $p=0,05$  berarti 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.

Penelitian lainnya seperti Parikh (1989) di India; Waldeyohannes (1991) di Ethiopia dan Sigsgaard (1992) di Jerman mendapatkan hal yang sama. Tetapi Karnagi J. (1996) penelitiannya di Jakarta didapatkan hasil pengukuran yang sebaliknya di mana unit spinning mempunyai kadar debu yang lebih tinggi.

Ditinjau dari NAB, maka unit carding melampaui nilai ambang batas kadar debu kapas di lingkungan kerja 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 ACGIH (1990), harus dipahami bahwa NAB hanya sebagai pedoman dalam upaya pengendalian bahan yang potensial berbahaya bagi manusia dan bukan sebagai garis pemisah mutlak antara tingkat paparan 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.

## **VI. 2. Subjek Penelitian**

Pengambilan sampel secara *convenience* dilakukan karena menyesuaikan kebijakan dan aturan - aturan yang berlaku pada pabrik tempat pelaksanaan penelitian. Sebanyak 252 orang karyawan yang sebagian besar wanita (68,7%) dan secara statistik perbedaan jenis kelamin ini bermakna. Sedangkan sebaran

karyawan wanita dan laki-laki diantara kelompok carding dengan spinning merata.

Tingkat pendidikan subjek penelitian ini terbanyak adalah SMA (45%), disusul SMP (34%) dan SD (21%). Juga tersebar merata antara kelompok carding dengan spinning. Walaupun lama pendidikan tidak berhubungan langsung terhadap timbulnya Bisinosis dan gangguan fungsi paru, tetapi lebih berperan pada sikap dan perilaku karyawan, khususnya dalam hal pemakaian masker pelindung saluran nafas serta upaya-upaya penyuluhan oleh pihak manajemen pabrik untuk meningkatkan kewaspadaan karyawan akan kemungkinan timbulnya bahaya penyakit akibat kerja dapat lebih dimengerti. Terbukti dari kuesioner yang diberikan semua karyawan menyatakan menggunakan masker pada saat kerja, sehingga dalam penelitian ini tak dapat dianalisa hubungan antara penggunaan APD dengan kejadian Bisinosis.

Karyawan yang bekerja  $\geq 5$  tahun lebih banyak (60%) dibanding yang  $< 5$  tahun. Pembagian lama kerja dimaksudkan untuk melihat sebaran karyawan berdasarkan lama paparan yang diterima yang akan dijadikan dasar untuk pembahasan lebih lanjut.

Hanya sedikit karyawan yang merokok (12,3%) dibandingkan dengan 52,4% perokok berdasar SKRT tahun 1989. Hal ini kemungkinan disebabkan karena jumlah karyawan laki-laki memang lebih sedikit dibanding wanita. Sedangkan karakteristik parameter fisiologis seperti umur, tekanan darah, nadi, pernafasan, indeks massa tubuh antara kelompok carding dengan spinning secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna. Hasil ini sangat

menguntungkan karena berarti kedua kelompok yang diteliti mempunyai parameter fisiologis yang sama dari awal pengelompokan responden.

### **VI. 3. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Bisinosis.**

Diagnosis Bisinosis didasarkan keluhan klinik, adanya paparan debu kapas di tempat kerja dan ditunjang dengan uji fungsi paru. Prevalensi Bisinosis pada penelitian ini didapatkan sebesar 26,2%. Menurut kriteria *Schilling* derajat 1/2 sebesar 13,5%; derajat 1 sebesar 6,3%; derajat 2 sebesar 3,6% dan 2,8% pada derajat 3.

Dilakukan uji analisa statistik untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara timbulnya gangguan fungsi paru dan kejadian Bisinosis dengan tingginya kadar debu di lingkungan kerja, lama kerja/ paparan, penyakit saluran napas, umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok dan riwayat penyakit asma bronkiale.

#### **A. Kadar debu kapas di lingkungan kerja**

Diamati hubungan antara kadar debu kapas di lingkungan kerja dengan kejadian Bisinosis. Pada unit carding dengan kadar rata-rata debu kapas 0,38 mg/m<sup>3</sup> didapatkan kejadian Bisinosis 26,0%, sedangkan pada unit spinning kadar debu kapas rata-rata 0,14 mg/m<sup>3</sup> didapatkan kejadian Bisinosis 26,4%.

Hubungan antara kadar debu kapas dengan kejadian Bisinosis pada berbagai penelitian lainnya sangat bervariasi dan tidak menunjukkan korelasi yang positif. Seperti terlihat pada tabel berikut :



Tabel 9. Hubungan antara kadar debu kapas dengan kejadian Bisinosis

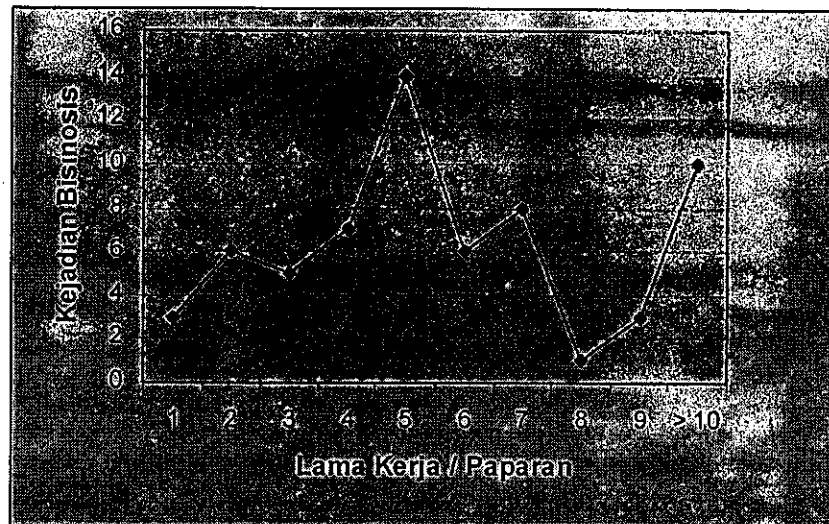
| Peneliti            | Waktu dan Tempat | Kadar Debu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Kejadian Bisinosis (%) |
|---------------------|------------------|---|------------------------|
| Barros H, Costa, JT | 1998, Portugal   | 0,76                                    | 19,25                  |
| Purwanto            | 1997, Surabaya   | 1,17 s/d 1,17                           | 24,17                  |
| Fishwick            | 1996, Manchester | 0,04 s/d 3,23                           | 5,3                    |
| Kamagi Y            | 1996, Jakarta    | 0,41 dan 0,76                           | 27,30 dan 19,25        |
| Sigsgaard           | 1992, Denmark    | 0,17 s/d 0,5                            | 5,9                    |

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; pemakaian alat pelindung diri saat bekerja serta lama kerja/paparan.

### B. Lama kerja/paparan

Pada penelitian ini lama kerja dibagi dalam 2 kelompok, yaitu bekerja < 5 tahun dan  $\geq 5$  tahun. Pengelompokan ini berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya, seperti Christiani 1994, di Boston; Rastogi (1989) dan Murlidhar (1995) di India; Ma li (1998) di Beijing. Christiana dalam studi prospektifnya 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, seperti terlihat pada grafik dibawah

Gambar 9. Grafik distribusi Kejadian Bisinosis berdasar lama kerja (n=66)



Masa kerja  $\geq 5$  tahun didapatkan kejadian Bisinosis sebesar 44 karyawan sedangkan masa kerja  $< 5$  tahun hanya 22 karyawan. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ( $p=0,04$ ) dan analisa multivariate dengan regresi logistik didapatkan rasio prevalensi 2. Hal ini berarti bahwa lama kerja berkorelasi positif terhadap kejadian Bisinosis serta kecenderungan kejadian Bisinosis 2 kali lebih banyak pada lama kerja lebih dari 5 tahun dibanding dengan yang bekerja kurang dari 5 tahun.. Hasil ini didukung oleh peneliti-peneliti yang lain seperti Mathur (1993), Murlidhar (1995) di India; Christiani (1994) di Boston; Fishwick (1994) di Manchester; Jiang (1995) di China.

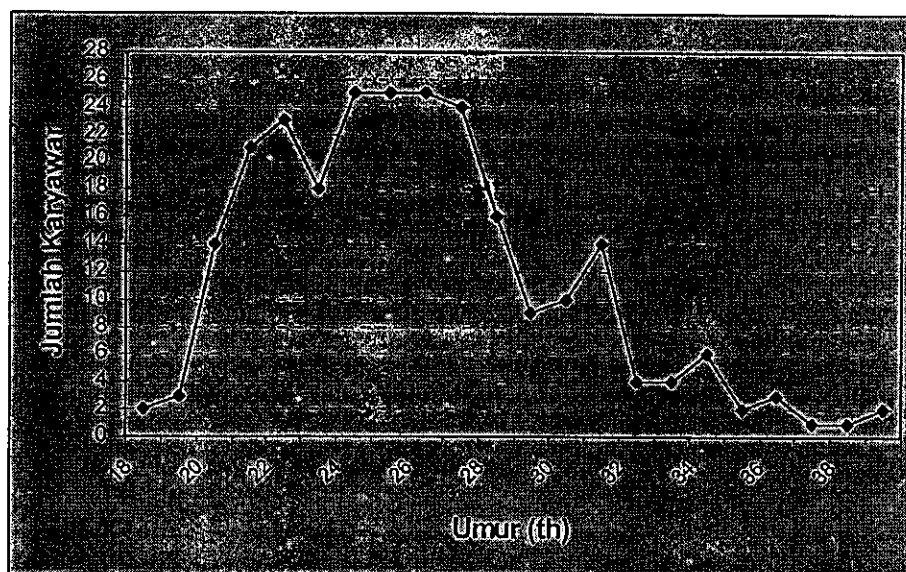
Terlihat pada grafik di atas adanya fenomena yang menarik, yaitu kecenderungan adanya penurunan jumlah setelah bekerja lebih dari 8 tahun. Hal ini kemungkinan disebabkan karena 2 hal yaitu : timbulnya toleransi penderita

terhadap paparan debu dan adanya seleksi alam dimana, bila penderita merasa tidak sehat maka karyawan tersebut keluar dari pekerjaan secara sukarela.

### C. Umur

Sama dengan pengelompokan lama kerja, maka pada penelitian ini juga untuk menentukannya sebelumnya dilakukan analisis distribusi umur pada seluruh pekerja yang diteliti sebagai patokan untuk membagi kelompok umur.

Gambar 10. Grafik distribusi umur karyawan (n=252)



Pada grafik di atas terlihat puncak distribusi pada umur 26 tahun, maka atas dasar tersebut dilakukan pembagian kelompok, yaitu berumur  $< 26$  tahun dan  $\geq 26$  tahun. Pada kelompok  $< 26$  tahun didapatkan kejadian Bisinosis sebesar 28,2% sedangkan hanya 22,9% pada kelompok yang  $\geq 26$  tahun. Uji statistik tidak bermakna ( $p=0,09$ ) dan rasio prevalensi kurang dari 0,9. Hal ini berarti tidak ada

hubungan antara umur dengan kejadian Bisinosis dan analisa faktor risiko menunjukkan kecenderungan yang sama antara wanita dengan laki-laki.

Jiang (1995), menyimpulkan hasil yang berbeda dimana dalam penelitiannya di Guangzhou dimana insidensi Bisinosis meningkatnya sejalan dengan bertambahnya umur.

#### **D. Jenis kelamin**

Didapatkan kejadian Bisinosis sebesar 26% pada wanita dan 26,6% pada laki-laki, uji statistik menunjukkan tak ada perbedaan yang bermakna( $p=0,2$ ), tetapi analisis faktor resiko menunjukkan bahwa pria cenderung menderita Bisinosis 1,8 kali daripada wanita. Kemungkinan temuan ini erat kaitannya dengan kebiasaan merokok, dimana perokok hanya ditemukan pada kelompok laki-laki.

Temuan ini berbeda dengan peneliti Simpson (1998) di Manchester dan Velazquez (1991) di Nicaragua yang menyimpulkan bahwa justru wanita lebih banyak dibanding laki-laki.

#### **E. Pemeriksaan fungsi paru**

Analisa Pemeriksaan fungsi paru sebelum bekerja dan setelah bekerja dilakukan untuk melihat hubungannya dengan kadar debu di lingkungan kerja (kelompok spinning dan carding) serta lama kerja/lama paparan.

Terhadap kadar debu di lingkungan kerja hanya parameter ratio  $VEP1/KVP$ prediksi yang berbeda bermakna secara statistik dengan uji-t tidak

UPT-PUSTAKA-UNDIP

berpasangan pada saat sebelum karyawan bekerja. Tetapi setelah kerja, tidak ada parameter fungsi paru yang bermakna antara unit carding dengan spinning.

Hal ini berarti pada area kerja paparan debu  $> 0,2 \text{ mg/m}^3$  terjadi obstruksi saluran nafas lebih banyak daripada area kerja dengan kadar debu  $\leq 0,2 \text{ mg/m}^3$  pada saat sebelum kerja.

Hubungan lama kerja/lama paparan dengan gangguan fungsi paru dianalisa masing-masing pada kelompok kerja. Pada kelompok spinning sebelum bekerja didapatkan %KVP yang berbeda bermakna secara statistik ( $p=0,05$ ) ini berarti bahwa terdapat hubungan antara terjadinya penurunan %KVP antara karyawan yang bekerja  $\geq 5$  tahun dibanding dengan yang  $< 5$  tahun. Sedangkan setelah bekerja didapatkan penurunan pada nilai VEP1.

Hal ini berarti bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara penurunan nilai VEP 1 pada karyawan yang berkerja  $\geq 5$  tahun dibanding dengan yang  $< 5$  tahun pada kelompok spinning. Analisa pada kelompok carding, didapatkan perbedaan yang bermakna secara statistik antara nilai VEP1 pada karyawan yang bekerja  $\geq 5$  tahun dibanding dengan  $< 5$  tahun baik pada saat sebelum bekerja ( $p=0,02$ ) maupun setelah bekerja ( $p=0,03$ ).

Purwanto (1996) melaporkan VEP1 dan VEP1/KVP yang berbeda bermakna penurunannya antara kelompok yang terpapar dengan yang tidak terpapar debu kapas pada saat sebelum kerja dan setelah kerja. Velazquez (1991) di Nicaragua meneliti 194 pekerja pabrik tekstil didapatkan kejadian Bisinosis sebesar 5,9% dan gangguan fungsi paru yang terbanyak adalah terjadinya penurunan VEP1.

## F. Obstruksi saluran nafas

Analisis multivariate yang dilakukan untuk melihat hubungan antara obstruksi akut dan obstruksi kronis dengan kejadian Bisinosis. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p=0,3$ ) dengan PR-adjusted 1,4. Hal ini berarti bahwa kejadian Bisinosis tidak berhubungan dengan adanya obstruksi akut namun hanya terdapat risiko sebesar 1,4 kali. Hasil penelitian ini sama dengan peneliti lainnya seperti : Bratawijaya, Karnagi dan Woldeyohannes juga menunjukkan kejadian Bisinosis tidak selalu disertai dengan adanya obstruksi akut. Temuan ini menguatkan teori bahwa kejadian Bisinosis bukan berdasar hubungan *Dose Response* tetapi lebih banyak peranan faktor imunologis.

Sama halnya dengan hubungan obstruksi akut dengan Bisinosis, maka hubungan antara obstruksi kronis dengan kejadian Bisinosis juga tidak bermakna secara statistik ( $p=0,3$ ) dengan PR-adjusted 1,7. Hal ini berarti bahwa kejadian Bisinosis tidak berhubungan dengan adanya obstruksi kronis namun hanya terdapat risiko untuk mendapatkan Bisinosis sebesar 1,7 kali lebih besar dibandingkan dengan karyawan yang tanpa obstruksi saluran nafas

Adi Widjaya dalam penelitiannya di Surabaya menyimpulkan bahwa terjadinya obstruksi kronis disebabkan oleh reaksi bronkokonstriksi lambat akibat aktivasi endotoksin, enzim proteolitik dan proses kemotaksis. Rylander juga menyimpulkan bahwa terjadinya obstruksi kronis tak berhubungan dengan kejadian Bisinosis.

## G. RIWAYAT ASMA BRONKIALE

Kejadian asma bronkiale didapatkan sebesar 4,4% hal ini sesuai dengan data prevalensi asma di Indonesia sebesar 2-5%. Kejadian Asma bronkiale hanya ditemukan pada seorang penderita yang Bisinosis, tetapi ditemukan pada 10 orang karyawan dengan riwayat penyakit asma bronkiale tapi tanpa Bisinosis. Hasil uji statistik dengan  $p=0,2$  menunjukkan bahwa tak ada perbedaan yang bermakna antara terjadinya Bisinosis dengan riwayat asma bronkiale.

Raza (1999), di Manchester meneliti 1295 karyawan, didapatkan kejadian Bisinosis sebesar 0,3% dan asma bronkiale sebesar 5,4% tetapi Fishwick ditempat yang sama sebelumnya (1996) melaporkan kejadian Bisinosis sebesar 5,3% dan asma bronkiale juga sebesar 5,3%.

## H. KEBIASAAN MEROKOK

Kebiasaan merokok mempunyai hubungan yang paling bermakna secara statistik ( $p=0,05$ ) terhadap terjadinya Bisinosis dengan *RP-adjusted* 3,3. Hal ini berarti karyawan yang merokok mempunyai resiko untuk menderita Bisinosis 3,3 kali lebih besar dibanding dengan karyawan yang tidak merokok

Peneliti lain seperti Fishwick (1996), Simpson (1998), Raza (1999) di Manchester juga melaporkan peningkatan kejadian Bisinosis berhubungan dengan kebiasaan merokok dengan resiko lebih dari 5 kali. Tetapi Rastogi (1989) di India dan Ma Li (1997) di Beijing melaporkan hal yang berbeda. Darma S (1997) di Surabaya menyimpulkan bahwa kejadian Bisinosis dan timbulnya gangguan

fungsi paru hubungannya dipengaruhi oleh efek kumulatif antara lama paparan dan kebiasaan merokok.

#### VI. 4. Keterbatasan Penelitian

Tidak ada satupun studi penelitian yang tak terancam oleh adanya bias.

Pada penelitian ini kemungkinan terjadinya bias prevalence dapat terjadi pada :

- ❖ Proses seleksi subjek. Pada penelitian ini karyawan diharuskan ikut serta dalam penelitian serta ditunjuk oleh supervisor jaga, sehingga kemungkinan adanya bias relawan tentu saja ada. Tetapi pada penelitian ini berdasarkan hasil matching yang dilakukan telah menunjukkan penampilan responden/karyawan yang sama di antara kedua kelompok studi yang diteliti. Penggunaan APD (masker) pada penelitian ini tak dapat dianalisa karena dari studi pendahuluan ternyata dari observasi dan wawancara langsung didapatkan keseluruhan karyawan menyatakan telah menggunakan APD saat bekerja. Sedangkan kerentanan individu dan kejadian alergi pada penelitian ini tak dapat dilakukan karena terbatasnya dana dan tenaga.
- ❖ Pengukuran atau observasi. Pada penelitian ini menggunakan alat spirometer sehingga kemungkinan adanya bias deteksi mungkin ada. Dengan menggunakan spirometer elektrik secara teoritis umur, kelembaban, tinggi badan dan berat badan dapat dikendalikan secara elektronis. *Procedure selection bias* dapat terjadi pada penelitian ini karena menggunakan pengambilan sampel secara *convenience*, sehingga kemungkinan adanya penderita bisinosis yang terlewatkan sangat besar. Seharusnya penelitian ini dikembangkan dengan jumlah sampel yang lebih besar dengan menggunakan metode *cohort* sehingga hubungan sebab dan efek yang terjadi pada Bisinosis dapat lebih jelas.



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VII.1 Kesimpulan

- A. Prevalensi Bisinosis di salah satu pabrik tekstil di Kodya Semarang didapatkan sebesar 26,2% dengan perincian menurut kriteria Schilling sebagai berikut : derajat ½ sebesar 13,5%; derajat 1 sebesar 6,3%; derajat 2 sebesar 3,6% dan derajat 3 sebesar 2,8%.
- B. Pengukuran kadar debu kapas di lingkungan kerja unit carding adalah 0,38 mg/m<sup>3</sup> didapatkan prevalensi Bisinosis 26,0%, sedangkan pada unit spinning adalah 0,14mg/m<sup>3</sup> didapatkan prevalensi Bisinosis sebesar 26,4%.
- C. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap timbulnya gangguan fungsi paru, yaitu penurunan nilai %KVP dan VEP1 karyawan yang bekerja  $\geq 5$  tahun dengan  $< 5$  tahun, pada saat sebelum bekerja ( $p=0,02$ ) maupun setelah bekerja ( $p=0,003$ ).
- D. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap timbulnya gangguan fungsi paru, yaitu penurunan nilai VEP1/KVPprediksi pada sebelum bekerja pada area kerja paparan debu kapas  $\geq 0,2$  mg/m<sup>3</sup> dengan kadar debu kapas  $< 0,2$  mg/m<sup>3</sup> ( $p=0,05$ ).
- E. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik lama kerja/lama paparan  $\geq 5$  tahun dibanding dengan  $< 5$  tahun terhadap kejadian Bisinosis ( $p=0,04$ ).
- F. Terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik kebiasaan merokok dengan Kejadian Bisinosis ( $p=0,05$ ).

- G. Berdasar analisis multivariate maka kebiasaan merokok, lama kerja/ paparan merupakan faktor resiko yang berhubungan dengan prevalensi Bisinosis. Area kerja/kadar debu kapas, obstruksi saluran nafas akut dan kronik serta jenis kelamin yang walaupun tidak berbeda bermakna tetapi mempunyai kecenderungan dengan rasio prevalensi  $\geq 1$ . Sedangkan umur dan riwayat penyakit asma bronkiale tidak mempunyai hubungan yang bermakna untuk terjadinya Bisinosis.

## VII. 2. Saran

Untuk menunjang usaha perlindungan terhadap gangguan pernafasan pada pekerja pabrik tekstil yang terpapar dengan debu kapas maka diajukan saran-saran sebagai berikut :

- A. Penelitian ini perlu dikembangkan lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan dikembangkan dengan metode kohort untuk menemukan sebab yang sebenarnya dari timbulnya Bisinosis.
- B. Kepada pengelola pabrik, upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kejadian Bisinosis dengan jalan :
- ❖ Menambah jumlah alat penghisap debu serta menambah kelembaban ruangan kerja, serta upaya peningkatan cara pemakaian alat pelindung diri yang baik dan tepat melalui penyuluhan-penyuluhan.
  - ❖ Melakukan pemeriksaan fungsi paru secara berkala bagi pekerja sehingga timbulnya Bisinosis dapat dideteksi lebih dini. Upaya ini sebagai perlindungan terhadap tuntutan dimasa mendatang maupun sebagai acuan untuk pemindahan tempat kerja bagi pekerja yang telah mengalami Bisinosis.

## BAB VIII

### RESUME

#### A. Latar Belakang

Salah satu bahaya kesehatan yang ditimbulkan oleh karena penghisapan debu kapas, *hemp* atau *flax* sebagai bahan dasar tekstil adalah Bisinosis. Diagnosis Bisinosis ditegakkan atas dasar gejala subjektif, gejala dini berupa rasa dada tertekan dan atau sesak nafas yang ditemukan pada hari kerja pertama sesudah libur akhir minggu yang disebut *Monday feeling*, *Monday morning fever* atau *Monday morning asthma*.

Penelitian tentang prevalensi Bisinosis yang dilakukan pada karyawan pabrik tekstil di berbagai negara bervariasi antara 1 – 88% dan pada umumnya bergantung pada kadar debu lingkungan kerja dan lamanya paparan. Prevalensi Bisinosis tidak selalu berkorelasi positif antara timbulnya gangguan saluran pernafasan dengan tingginya kadar debu di lingkungan kerja.

Di Indonesia, khususnya di Semarang 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 didominasi oleh penyakit infeksi spesifik maupun nonspesifik, kurangnya pengetahuan para tenaga kesehatan tentang penyakit ini karena gejala dan perjalanan penyakitnya menyerupai penyakit paru yang tidak berhubungan dengan pekerjaan.

## B. Tinjauan Pustaka

Secara ringkas dikatakan bahwa reaksi-reaksi yang timbul akibat debu yang terinhalasi pada jaringan paru tergantung pada : sifat alamiah kimia dari debu, ukuran debu, distribusi dari partikel yang terinhalasi, kadar partikel debu, lamanya paparan, kerentanan individu serta pembersihan partikel debu

Pemeriksaan untuk mendeteksi secara dini adanya kelainan paru akibat kerja dengan anamnesis riwayat medis dan pekerjaan serta pemeriksaan fisik serta pemeriksaan fungsi paru.

Pemeriksaan faal paru dengan spirometer adalah pemeriksaan penunjang yang terpenting pada Bisinosis, akan didapatkan penurunan VE<sub>P1</sub>. Karena pentingnya maka dibuat pula gradasi khusus untuk menilai faal paru mulai dari F0, yaitu bila belum ditemukan gangguan sampai F3 ditunjukkan dengan adanya gangguan faal paru yang berat. Gambaran radiologis tidak khas untuk penyakit ini.

*Ada tiga kriteria untuk diagnosis klinis Bisinosis, yaitu :*

- ❖ *Riwayat paparan yang pasti terhadap debu kapas.*
- ❖ *Gejala-gejala Bisinosis yang dikenali dengan kuesioner standar (BMRC), dan pada beberapa kasus manifestasi klinis bronkitis kronis. (WHO, technical report series No. 684 tahun 1983)*
- ❖ *Penurunan kapasitas ventilasi selama jam kerja, yang lebih berat pada penderita Bisinosis daripada individu normal dan pada umumnya lebih tinggi pada hari pertama minggu kerja dibandingkan hari lainnya.*

### C. Jalannya Penelitian

Penelitian ini merupakan *studi observasional* dengan desain penelitian *Analitik - Cross Sectional*, dilakukan pada salah satu pabrik tekstil yang berlokasi di Semarang berlangsung selama enam minggu mulai bulan Februari sampai Maret 2001. Besar sampel sebanyak 252 karyawan, diambil dari populasi rujukan dengan cara *Convenience sampling* pada karyawan-karyawan di area kerja paparan kadar debu tinggi (kelompok carding) dan area kerja paparan kadar debu rendah (kelompok spinning). Pengolahan data dilakukan dengan komputer program *SPSS for windows versi 10.05*, selanjutnya dilakukan uji analisis *univariate, bivariate dan multivariate*.

### D. Hasil penelitian

Kebiasaan merokok memiliki hubungan yang paling erat untuk terjadinya Bisinosis ( $p=0,05$ ) dengan rasio prevalensi 3,3. Hal ini berarti bahwa karyawan yang merokok mempunyai resiko untuk menderita Bisinosis sebesar 3,3 kali lebih banyak dibanding karyawan yang tidak merokok.

Lama bekerja/lama paparan juga berhubungan dengan prevalensi Bisinosis ( $p=0,04$ ) dengan rasio prevalensi 2. Hal ini berarti semakin lama bekerja maka prevalensi Bisinosis akan semakin besar dengan kecenderungan 2 kali lebih besar pada karyawan yang bekerja lebih dari 5 tahun dibanding dengan yang bekerja kurang dari 5 tahun.

Sedangkan area kerja/kadar debu, obstruksi saluran nafas serta jenis kelamin walaupun secara statistik tidak bermakna, namun dengan rasio pevalensi lebih dari

satu berarti kecenderungan untuk terjadinya Bisinosis lebih banyak pada area kadar debu tinggi dibanding dengan area dengan kadar debu rendah serta lebih besar kemungkinan terjadi pada laki-laki dibanding dengan wanita. Umur serta riwayat penyakit asma bronkiale secara statistik tidak mempunyai hubungan yang bermakna terhadap timbulnya Bisinosis.

Pada analisa multivariate, keseluruhan parameter tersebut kecuali riwayat penyakit asma bronkiale dan umur menunjukkan adanya kecenderungan hubungan yang positif antara prevalensi Bisinosis, terlihat dari interval kepercayaan 95% (95% CI) mendekati nilai  $RP- adjusted > 1$ .

## DAFTAR PUSTAKA

1. Epler GR. Environmental and occupational lung disease, In : Clinical overview of occupational lung diseases, Return to Epler Com, 2000:1 – 9.
2. World Health Organization (WHO), Early detection of occupational diseases, 1986.
3. Karnagi J, Sudarsono S, Yunus F. Prevalensi bisinosis di pabrik tekstil dan hubungannya dengan konsentrasi debu kapas di lingkungan kerja. J. Respir Indo, 1996 ; 16 : 138 – 42.
4. Parmeggiani L. ILO Encyclopedia of occupational health and safety, Vol. 1, New York McGraw Hill Book Co. 1983 :p350-9.
5. Purwanto, Amin M. Hubungan antara paparan debu kapas dengan kelainan faal paru:Penelitian pada pabrik pemintal X. J. Respir Indo, 1996 ;16:22-8.
6. Siswanto A. Penyakit paru kerja. Departemen tenaga kerja, Balai Hiperkes dan keselamatan kerja Jawa Timur. 1991 ; 53-5.
7. Bouyhuys A, Zuskin E. Byssinosis : Occupational lung disease in textile workers, In:Occupational asthma, Van Nostrand Reenhold ,USA,1980;33–9.
8. Parikh JR. Byssinosis in developing countries, In : Brit J. Industr Med.1992; 49 : 217-9.
9. Bratawidjaya KG. Bisinosis dan hubungannya dengan obstruksi akut : Disertasi doktor FKUI. 1990 ; 1 – 58.
10. Setyakusuma D, Aditama TY, Yunus F, Mangunnegoro H. Pengaruh debu besi terhadap kesehatan paru pekerja pabrik besi baja PT. Krakatau Steel, Cilegon, J. Respir Indo, 1997 ; 17 : 16 – 24.
11. Christiani. DC, Wegman D, Eisen EA, Dai HL, Lu PL. Pulmonary function among cotton textile workers. A study of variability in symptom reporting, across-shift drop in FEV1 and longitudinal change, Chest, 1994, Vol 105 : 1713-1721
12. Jiang CQ, Lam TH, Kong C, et al. Byssinosis in Guangzhou China. Occup Environ Med, 1995;52:268-72.
13. Murlidhar V, Murlidhar VJ, Kanhere V. Byssinosis in a Bombay textile mill, Natl Med J India, 1995;8:204-7.

14. Ma Q, Li D, Zhong Y., A Prospective study on respiratory symptoms and functions in new employees exposed to cotton dust, *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 1997;31:355-7.
15. Yunus F. Penyakit paru akibat kerja di perkebunan, *J. Respir Indo*, 1996.
16. Malaka T. Evaluasi bahan pencemar di udara lingkungan, *J. Respir Indo*, 1997; 17 : 25-30.
17. American Conference of Governmental industrial hygienist (ACGIH). Threshold limit values for chemical substance and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati-USA. 1992.
18. Departemen Tenaga Kerja RI, Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor : SE-01/MEN/1997 tentang : Nilai ambang batas faktor kimia di udara lingkungan kerja, Badan Perencanaan dan Pengembangan Tenaga Kerja, Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Jakarta, 1997.
19. Speizer FE. Environmental lung diseases, In : Harrison's principal of internal medicine, 11<sup>th</sup> Ed., McGrawHill Book Co, New York, 1987 : p1068-75.
20. Aditama TY. Penyakit paru akibat kerja, *Medika*, 1992; 2 : 46-51.
21. Aditama TY. Penilaian polusi udara. *J. Respir Indo*, 1999; 19 : 4-10.
22. Saric M, Zuskin E, Gomzi M. Possible mekanisme of airway responses in occupational exposure to respiratory irritants, *Ann Occ.Hyg*, 1982; 26: 657-61.
23. Situmeang SB. Faktor-faktor yang mempengaruhi kaliber saluran nafas. *J Respir Indo*, 1996; 16 : 113-7.
24. Syamsiah A, Yunus F. Pemeriksaan spirometri Collins. *J Respir Indo*, 1997; 17 : 46-51.
25. Faisal Y. Peranan pemeriksaan faal paru pada penyakit paru obstruktif. Dalam : Faisal Y, Rasmin M, Hudoyo A, Mulawarman A, Swidarmoko B, Eds. *Pulmonologi Klinik*, Jakarta, Balai penerbit FK-UI, 1992 : p167-75.
26. Levitzky MG. *Pulmonary physiology*, New York, McGraw-hill Book Co., 1986.
27. Faridawati R. Yunus F, Aditama TY, Mangunnegoro H, Mamdy Z. Prevalensi penyakit bronkitis kronik, emfisema dan asma kerja pada pekerja di PT. Krakatau Steel. *J respir Indo*, 1997; 17 : 52-8.



28. Crofton J, Douglas A. Occupational lung diseases, In : Respiratory diseases. Oxford, Blackwell scientific publications, 1984 : 575-630.
29. National Heart, Lung and Blood Institute-WHO. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. NHLBI/WHO workshop Report, 1998.
30. Da Costa JT, Barros H, Macedo JA, Ribeiro H, Mayan O, Pinto AS,. Prevalence of respiratory diseases in the textile industry. *Acta Med Port*, 1998;11 (4):301-9.
31. Fishwick D, Fletcher AM, Pickering CA, Niven R, Faragher EB. Lung function in lancashire cotton and man made fibre spinning mill operatives. *Occup Environ Med*, 1996;53:46-50.
32. Mathur N, Gupta BN, Rastogi SK. Multivariate analysis of byssinosis risk assessment. *Indian J Chest Dis Allied Sci.*, 1993;35:185-90.
33. Fishwick D, Fletcher AM, Pickering CA, Niven R., Faragher EB. Respiratory symptoms and dust exposure in lancashire cotton and man made fiber mill operatives. *Am J Respir Crit Care Med.*, 1994;150:441-7.
34. Velazquez AM, Christiani DC, Mc Connel R, Eisen EA, Wilcox M. Respiratory disease in a textile factory in Nicaragua. *Am J Ind Med.*, 1991;20: 195-208.
35. Raza SN, Fletcher AM, Pickering CA, Niven, Faragher EB., Respiratory symptoms in lancashire textile weavers. *Occup Environ Med*, 1999;56:514-9.
36. Simpson JC, Niven, Pickering CA, Fletcher AM, Oldham LA, Francis HM., Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dusts. *Occup Environ Med*, 1998;55:668-72.
37. Stauffer JL. Disorders due to chemical and physical agents, in : Current medical diagnosis and treatment, Prentice-Hall Int. 1989 : 174-80.
38. Program Pascasarjana UGM. Petunjuk penulisan usulan penelitian dan tesis, Yogyakarta, 1998.
39. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis, Binarupa aksara, Jakarta, 1995.

# DAFTAR LAMPIRAN

## KUESIONER PENELITIAN

### FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN BISINOSIS PADA KARYAWAN PABRIK TEKSTIL DI SEMARANG

#### I. IDENTITAS RESPONDEN

Nama :  
Tanggal lahir/umur :  
Jenis kelamin :  
Alamat :  
Unit kerja :  
Mulai bekerja sejak :  
Lama kerja dalam sehari :  
No. urut penelitian : ..... Peneliti .....

#### II. ANAMNESIS

Jawablah dengan ya atau tidak (ragu-ragu termasuk tidak)

##### A. Keluhan Batuk

1. Apakah anda biasa batuk saat bangun tidur di pagi hari Y/T
2. Apakah anda biasa batuk di siang hari atau malam hari Y/T  
Jika 'ya' untuk pertanyaan (1) dan (2) tanyakan :
3. a. Apakah anda batuk seperti ini hampir setiap hari selama 3 bulan setiap tahunnya ? Y/T  
b. Apakah anda umumnya batuk pada hari tertentu dalam seminggu ? Y/T  
c. Jika 'Ya' pada hari apa .....

##### B. Keluhan Dahak

4. Apakah anda biasa mengeluarkan dahak saat bangun tidur di pagi hari ? Y/T
5. Apakah anda biasa mengeluarkan dahak di siang hari maupun malam hari ? Y/T  
Jika 'Ya' untuk pertanyaan (4) dan (5), tanyakan :
6. a. Apakah anda mengeluarkan dahak seperti ini hampir setiap hari selama tiga bulan setiap tahunnya ? Y/T  
Jika 'Ya', tanyakan :  
b. Sudah berapa tahun anda mengalami pengeluaran dahak tersebut ..... tahun.

##### C. Waktu timbulnya batuk dan dahak

7. a. Dalam 3 tahun terakhir, apakah anda pernah mengalami batuk dan dahak (yang makin berat) selama tiga minggu atau lebih ? Y/T  
Jika 'Ya', tanyakan :

b. Apakah peristiwa tersebut pernah anda alami lebih dari satu kali ?

Y/T

D. Keluhan sesak nafas

8. Apakah anda pernah merasa sesak dada atau bernafas menjadi lebih sulit ?

Y/T

9. Apakah kejadian tersebut tidak disertai pilek ?

Y/T

Jika 'Ya' (tidak disertai pilek), tanyakan :

Kapan terjadinya .....

10. Apakah anda merasa sesak nafas atau sulit bernafas hanya pada hari-hari tertentu ?

Y/T

Jika 'Ya', jelaskan :

a. Umumnya hanya hari pertama kembali bekerja

Y/T

b. Hari lain juga

Y/T

c. Hanya pada hari-hari lain ?

Y/T

Jika 'Tidak' untuk pertanyaan (10), tanyakan pertanyaan :

11. Apakah anda pernah merasa sesak dada dan sulit bernafas pada hari-hari tertentu ?

Y/T

Jika 'Ya', jelaskan :

a. Umumnya hanya pada hari pertama kembali bekerja ?

Y/T

b. Hari lain juga

Y/T

c. Hanya pada hari-hari lain

Y/T

12. Apakah anda merasa terganggu akibat sesak nafas bila berjalan cepat pada permukaan datar atau bila sedikit mendaki

Y/T

Jika 'Ya', tanyakan :

a. Apakah anda merasa sesak nafas bila berjalan pada permukaan datar dengan orang-orang seusia

Y/T

Jika 'Ya', tanyakan :

b. Apakah anda berhenti untuk mencari nafas bilamana berjalan biasa pada permukaan datar

Y/T

c. Apakah sesak nafas anda memburuk pada hari-hari tertentu

Y/T

Jika 'Ya' jelaskan .....

E. Keluhan nyeri dada

13. dalam tiga tahun terakhir, apakah anda pernah mengalami penyakit dada yang menyebabkan anda menghindari aktivitas biasa hingga selama satu minggu

Y/T

Jika 'Ya', tanyakan :

a. Apakah anda mengeluarkan lebih banyak dahak dari biasanya selama mengalami nyeri tersebut

Y/T

Jika 'Ya', tanyakan :

b. Apakah penyakit ini anda alami lebih dari satu kali dalam tiga tahun terakhir ?

Y/T

F. Kebiasaan merokok

14. Apakah anda merokok (jawablah 'Ya' bila merokok hingga satu bulan yang lalu)

Y/T

Bila 'Ya' tanyakan:

a. Berapa batang rokok yang dihisap dalam sehari (rata-rata termasuk akhir minggu) .....

Bila 'Tidak', tanyakan:

b. Apakah anda pernah merokok ?

Y/T

(jawaban tidak bila subjek tidak pernah merokok hingga satu batang rokok perhari selama satu tahun)

bila jawaban 'Ya' tanyakan :

c. Kapan anda berhenti merokok .....

II. RIWAYAT PENYAKIT DAHULU

Apakah anda pernah mengalami :

A. Suatu cedera atau operasi pada dada anda

Y/T

B. Gangguan jantung

Y/T

C. Gangguan hati

Y/T

D. Gangguan ginjal

Y/T

E. Penyakit paru obstruktif menahun

Y/T

F. Pneumonia

Y/T

G. Pleuritis

Y/T

H. Efusi pleura

Y/T

I. Tuberkulosis paru

Y/T

J. Tumor paru

Y/T

K. Asma bronkial

Y/T

L. Gangguan dada lainnya

Y/T

III. RIWAYAT PEKERJAAN

Sebelum bekerja di pabrik ini, apakah anda pernah bekerja di pabrik lain ?

Y/T

Jika 'Ya' tanyakan (Catatlah pada garis titik-titik jumlah tahun kerja pada masing-masing industri) :

A. Bekerja dengan pekerja berdebu/perkayuan .....

B. Pertambangan batu/logam .....

C. Pengelolaan asbes .....

D. Pabrik kapur .....

E. Pabrik lain, jelaskan ..... , tahun

IV. PEMERIKSAAN FISIK

A. Tanda Vital

Tensi : mmHg

Respirasi : X/menit

Nadi : x/menit

Suhu : °C (aksila)

BB : Kg

TB : cm

B. Uji Faal Paru

**LEMBAR PERSETUJUAN MENGIKUTI PENELITIAN  
( INFORMED CONSENT )**

*PENELITIAN FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN  
BISINOSIS PADA PEKERJA PABRIK TEKSTIL DI SEMARANG*

---

Setelah mendengar penjelasan yang telah diberikan tentang tujuan, prosedur dan manfaat penelitian ini. Maka Saya yang bertanda tangan di bawah ini secara sukarela berpartisipasi dalam penelitian ini.

Nama :

Umur :

Unit Kerja :

Alamat :

Semarang,

2000

Responden

Saksi

( ..... )

( dr. Zulfachmi Wahab )