

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KAPASITAS PARU
TENAGA KERJA DI PT. EASTERN PEARL FLOUR MILLS
MAKASSAR TAHUN 2013**

**AMIDYA INDAH LESTARI
K 111 09 297**



SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1)
pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin*

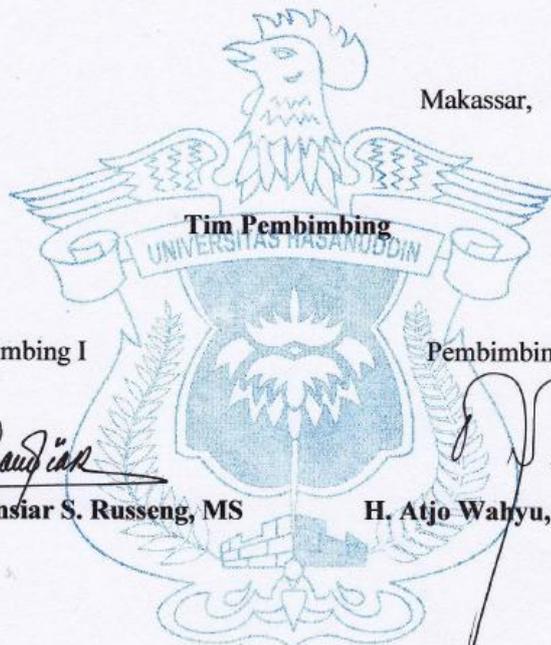
**BAGIAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2013

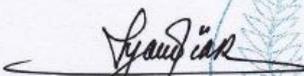
PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

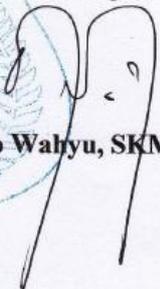
Makassar, Agustus 2013



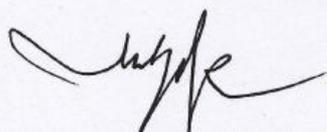
Pembimbing I


Dr. dr. Hj. Syamsiar S. Russeng, MS

Pembimbing II


H. Atjo Wahyu, SKM, M.Kes

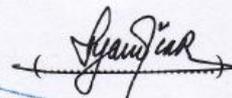
Mengetahui
Ketua Bagian Kesehatan & Keselamatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin


dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc

PENGESAHAN TIM PENGUJI

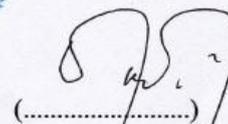
Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis Tanggal 20 Agustus 2013.

Ketua : Dr. dr. Hj. Syamsiar S. Russeng, MS



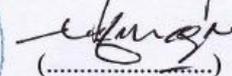
(.....)

Sekretaris : H. Atjo Wahyu, SKM, M.Kes



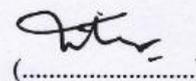
(.....)

Anggota : 1. dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc, Ph.D



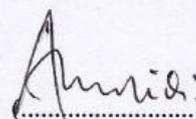
(.....)

2. dr. Makmur Selomo, MS

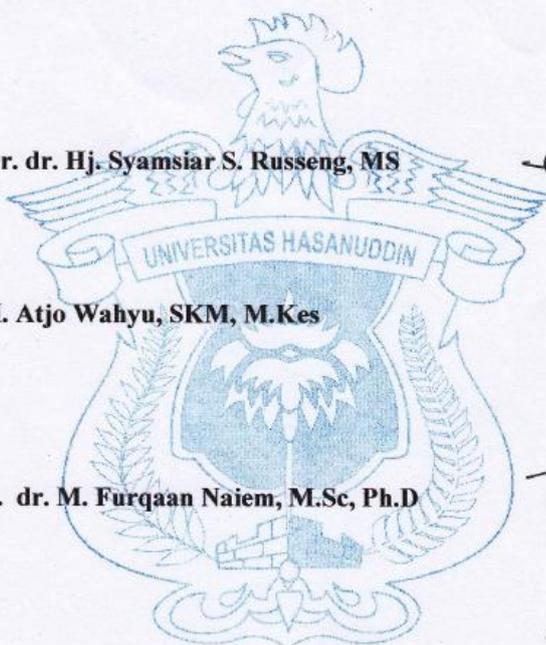


(.....)

3. Ansariadi, SKM, MScPH



(.....)



RINGKASAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

AMIDYA INDAH LESTARI

“FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KAPASITAS PARU TENAGA KERJA DI PT EASTERN PEARL FLOUR MILLS MAKASSAR 2013”

(xii+ 82 halaman + 11 tabel + 9 lampiran)

Debu tepung terigu merupakan debu organik. Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kue, mi dan roti. Gandum merupakan tanaman biji-bijian yang sejenis dengan padi, yang cukup banyak menghasilkan debu, yang dapat menimbulkan gangguan saluran napas para pekerja.

Tujuan penelitian ini adalah ntuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kapasitas paru pada tenaga kerja di PT Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study*. Sampel dalam penelitian ini dilakukan terhadap 42 sampel dari 230 orang tenaga kerja. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran kapasitas paru dengan menggunakan spirometer *MIR Spiro Lab.II* dan pengukuran berat dan tinggi badan. Analisis data dengan analisis univariat dan bivariat dengan crosstab dan diuji dengan uji *Chi-Square*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi yang mengalami penurunan fungsi paru sebesar 66,7%, kategori indeks massa tubuh (IMT) yang tidak normal sebesar 76,2% ($P = 0,707$) dan tenaga kerja yang memiliki kebiasaan merokok sebesar 47,6% ($P = 0,827$). Dari variabel Indeks massa tubuh (IMT) dan

kebiasaan merokok tidak mempunyai hubungan bermakna dengan kapasitas paru. Sedangkan, untuk kategori umur responden yang berumur tua sebesar 78,6% ($P = 0,017$), dan untuk masa kerja responden yang memiliki kategori masa kerja lama yaitu sebesar 64,3% ($P = 0,006$). Dari kedua variabel tersebut yaitu umur dan masa kerja mempunyai hubungan yang signifikan dengan kapasitas paru.

Penelitian ini menyarankan kepada pihak perusahaan agar dilakukan rotasi pekerjaan agar pekerja yang berumur tua dan memiliki masa kerja yang lama tidak terpapar debu terus menerus mengingat kemampuan kapasitas parunya telah menurun. Selain itu kepada pihak K3 agar lebih aktif untuk memberikan sosialisasi kesehatan dan keselamatan kerja, dan pentingnya penggunaan APD pada saat bekerja.

Jumlah Pustaka : 34

Kata Kunci : Kapasitas paru, debu tepung terigu, umur, masa kerja.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Faktor Yang Berhubungan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari banyak kesulitan yang ditemui dalam penulisan skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda Agustinus Sulkan dan Ibunda tercinta Ati Rameli S.Pd, terima kasih atas pengorbanan, kesabaran, dukungan, semangat dan doa restu bagi penulis serta saudara-saudaraku Vilander Geri Prayitno dan Hilda Rama Septiani yang telah memberikan bantuan dan semangat bagi penulis selama penyusunan skripsi ini.

Dengan segala hormat tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. dr. Hj. Syamsiar S. Russeng, MS selaku pembimbing I dan Bapak H. Atjo Wahyu, SKM, M.Kes selaku pembimbing II yang dengan penuh kesabaran dalam memberikan arahan, motivasi, masukan, serta dukungan moril dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc , Bapak dr. Makmur Selomo, MS dan Bapak Ansariadi, SKM, MScPH sebagai dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran, serta arahan guna menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Masni, Apt, MSPH selaku penasehat akademik atas segala motivasi dan bimbingannya selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
4. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, para pembantu dekan, Bapak/Ibu Dosen serta seluruh staff administrasi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc selaku Ketua Jurusan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis selama mengikuti pendidikan.
7. Staff K3 yang telah penuh dedikasi menjalankan fungsinya dengan baik.
8. Kepada Pihak Perusahaan PT. Eastern Pearl Flour Mills yang telah membantu dalam melakukan penelitian.

9. Sahabat-sahabatku : Lita, Tuti, Gaby, Tari, Arni, Lilis, Opy, Anty, Tika, Rio, Grace, Hikmawan, ka' viktor, Ita, Febi, dan vivi yang telah menemani dalam suka dan duka dan memberikan motivasi selama ini.
10. Senior-senior, teman-teman seperjuangan di jurusan K3 angkatan 2009 dan para junior yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, kritikan, masukan dan kerjasamanya selama ini.
11. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya yang telah banyak memberikan bantuannya dalam rangka penyelesaian skripsi ini

Penulis menyadari bahwa apa yang penulis paparkan dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu besar harapan penulis kepada pembaca atas kontribusinya baik berupa saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis hanya bisa berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Agustus 2013

Penulis

Amidya Indah Lestari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tentang Sistem Pernapasan	11
B. Tinjauan Umum Tentang Kapasitas Paru	13
C. Tinjauan Umum Tentang Debu.....	17
D. Tinjauan Umum Tentang Faktor Yang Mempengaruhi Penurunan Fungsi Paru	22
E. Tinjauan Umum Tentang Proses Pembuatan Terigu	30
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti	34
B. Kerangka Teori.....	39
C. Pola Pikir Variabel yang Diteliti	40
D. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	41
E. Hipotesis Penelitian.....	46
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	48
B. Lokasi Penelitian	48
C. Jenis dan Sumber Data	48

D. Populasi dan Sampel	49
E. Cara Pengukuran	52
F. Instrumen Penelitian	54
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	54
H. Pengujian Hipotesis.....	56
I. Penyajian Data	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	59
B. Pembahasan.....	69
C. Keterbatasan Penelitian.....	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kesimpulan.....	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	41
Tabel 2	Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013.....	60
Tabel 3	Distribusi Responden Berdasarkan Kapasitas Paru di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013.....	61
Tabel 4	Distribusi Respodnen Berdasarkan Kategori Umur di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013.....	62
Tabel 5	Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Masa Kerja di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	63
Tabel 6	Distribusi Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013.....	64
Tabel 7	Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Indeks Massa Tubuh di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	65
Tabel 8	Hubungan Umur dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	66
Tabel 9	Hubungan Masa Kerja dengan Kapasitas Paru di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	67
Tabel 10	Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	68
Tabel 11	Hubungan Indeks massa Tubuh dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja di PT Eastern Pearl Flour Mills Kota Makassar Tahun 2013	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Tabel Sintesa
- Lampiran 2 : Kuesioner Penelitian
- Lampiran 3 : Master Tabel Penelitian dan Keterangan Master Tabel Penelitian
- Lampiran 4 : Hasil Analisis
- Lampiran 5 : Surat Izin Penelitian dari Walikota Makassar Sulawesi Selatan
- Lampiran 7 : Data Hasil Pemeriksaan Kapasitas Paru Tenaga Kerja PT Easrtern
Flour Milss Makassar Tahun 2013
- Lampiran 8 : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 9 : Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pesatnya perkembangan industri menyebabkan terbukanya lapangan kerja yang semakin besar bagi masyarakat sekitar perindustrian. Hal ini dapat pula meningkatkan taraf ekonomi dan sosial di kalangan masyarakat. Sehingga kemajuan ekonomi dapat merangsang timbulnya industri baru yang memiliki ruang lingkup yang lebih besar pula.

Dukungan tenaga kerja yang produktif dan sehat serta tempat kerja yang aman, nyaman dan serasi sangat mempengaruhi perkembangan industri yang akan datang. Perhatian terhadap kualitas kesehatan tenaga kerja sangat diperlukan untuk memberikan perlindungan kesehatan dan keselamatan kerja melalui proses pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta pembinaan atau pengawasan lingkungan kerja yang memenuhi syarat-syarat kesehatan.

Pembangunan di berbagai sektor khususnya industri dan transportasi dapat menyebabkan terjadi pencemaran khususnya pencemaran udara yang sangat mempengaruhi kesehatan pernafasan di masyarakat utamanya para pekerja. Hal ini mudah dimengerti mengingat paru adalah organ yang berhubungan langsung dengan udara luar. Jika kualitas udara memburuk maka akan makin banyak penduduk dan pekerja yang menderita berbagai penyakit pernafasan (Anindita, 2009).

Pada industri tepung terigu dan penggilingan padi banyak menghasilkan bahan pencemar debu (dalam bentuk debu) sehingga dalam melakukan proses produksi, kadar debu yang dihasilkan tidak boleh melampaui/diatas nilai ambang batas (NAB) yaitu 4 mg/m^3 sesuai Surat Edaran Menaker SE 01/MEN/1997 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Lingkungan Kerja.

Berdasarkan data dari PT Eastern Pearl Flour Mills pada pengukuran kapasitas paru yang dilakukan kepada 25 tenaga kerja didapatkan hasil 15 tenaga kerja yang mengalami penurunan fungsi paru sedangkan 8 orang tenaga kerja memiliki fungsi paru normal.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanto (2010) pada 118 karyawan di pabrik terigu didapatkan yang terpajan tinggi 81 orang dan 37 yang terpajan rendah, ditemukan kadar debu perorangan sebesar $5,66 \text{ mg/m}^3$ terjadi pada 43,2% responden. Pada responden yang berusia di atas 35 tahun yang bekerja di tempat pajanan tinggi memiliki kemungkinan penurunan fungsi paru 2,4 kali lipat dibandingkan dengan usia di bawah 35 tahun, maka responden yang di atas 35 tahun mempunyai risiko penurunan fungsi paru. Penelitian yang dilakukan oleh Eddy (2011) didapatkan hasil kadar debu di bagian pengemasan dan penggilingan pabrik terigu sangat tinggi mencapai 3 kali di atas NAB.

Laporan ILO (International Labor Organization) tahun 1991 tentang penyakit paru akibat kerja memperkirakan insiden rata-rata dari penyakit paru akibat kerja adalah sekitar satu kasus per 1000 pekerja setiap tahun. Di antara

semua penyakit akibat kerja, 10 sampai 30% adalah penyakit paru. ILO telah mendeteksi sekitar 40.00 kasus baru pneumoconiosis terjadi di seluruh dunia setiap tahun. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius. Lebih dari 3% kematian akibat penyakit paru kronik di New York adalah yang berhubungan dengan pekerjaan (Ikhsan, 2006).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismail (2001) menunjukkan adanya hubungan pemakaian alat pelindung diri berupa masker dengan kapasitas paru pada tenaga kerja Unit Weaving V PT. Apac Inti Corcopora Semarang sebesar 78,46%. Sejalan dengan penelitian tersebut, Suce (2008) mengemukakan bahwa ada hubungan antara kedisiplinan memakai masker dengan penurunan fungsi pada tenaga kerja. Secara terperinci dapat dijelaskan bahwa dari 11 sampel tenaga kerja yang disiplin memakai masker terdapat dua orang (18,18%) mengalami gangguan fungsi paru dan sembilan orang (81,82%) tidak mengalami gangguan fungsi paru (normal). Sedangkan dari 11 sampel tenaga kerja yang tidak disiplin memakai masker, terdapat enam orang (72,73%) yang mengalami gangguan fungsi paru dan tiga orang (27,27%) yang tidak mengalami gangguan fungsi paru (normal).

Selain faktor penggunaan alat pelindung diri, tenaga kerja yang perokok merupakan salah satu faktor risiko penyebab penyakit saluran pernapasan. Menurut Rahajoe dkk (1994) kebiasaan merokok dapat menimbulkan gangguan ventilasi paru karena dapat menyebabkan iritasi mukus yang berlebihan pada bronkus. Berdasarkan Rasio Prevalens pekerja dengan

kebiasaan merokok terhadap kejadian gangguan fungsi paru adalah 2,8 kali lebih besar, dibandingkan pekerja yang tidak merokok.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Linelejan (2012) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara kebiasaan merokok dan penurunan kapasitas paru pada Nelayan di Kelurahan Bitung Karangria Kota Manado dengan hasil 21 orang nelayan (58,3%) yang mengalami penurunan fungsi paru restriktif ringan, dan 8 orang nelayan (22,2%) mengalami penurunan fungsi paru restriktif sedang, merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran pernapasan dan jaringan paru-paru.

Kebiasaan merokok seseorang mempengaruhi kapasitas paru, hampir semua perokok yang diobservasi menunjukkan penurunan fungsi parunya. Dari penelitian yang dilakukan oleh dr.E.C Hammond dari *American Cancer Society* ditarik kesimpulan bahwa mereka yang mulai mencandu rokok pada umur kurang dari 15 tahun mempunyai risiko menderita kanker paru dikemudian hari 4 sampai 18 kali lebih tinggi daripada yang tidak merokok, sedang kebiasaan tersebut dimulai atas 25 tahun, risikonya menjadi 2 sampai 5 kali lebih tinggi daripada yang tidak merokok (Wahyu, 2003).

Lama kerja di tempat yang berdebu juga berpengaruh terhadap kapasitas paru tenaga kerja. Semakin lama seseorang bekerja di tempat berdebu maka semakin besar pula risiko untuk mengalami gangguan kapasitas paru. Penelitian Yusbud (2011) pada pekerja penggilingan padi di Desa Kaliang kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang yang mengalami gangguan fungsi

paru pada pekerja yang bekerja 40 jam/minggu sebanyak 10 orang (45%) dan pekerja yang bekerja >40 jam/minggu sebanyak 9 orang (90%).

Studi yang dilakukan oleh Mustika (2011) yang berhubungan dengan kapasitas paru pada pekerja kayu di wilayah Puskesmas Lumpue Pare-pare menunjukkan bahwa pekerja yang mengalami penurunan kapasitas paru sebanyak 33,3%. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan diketahui bahwa status gizi (nilai $p=0,019$) memiliki hubungan dengan kapasitas paru.

Penelitian yang dilakukan oleh Harnpicharnchai (2006) dalam Yusbud (2011) menyatakan bahwa kadar debu organik yang terhirup oleh pekerja, jenis kelamin, kebiasaan merokok dan riwayat penyakit paru memiliki pengaruh terhadap gangguan fungsi paru. Aliyani (2009), juga menemukan bahwa kadar debu, kebiasaan merokok, dan masa kerja berpengaruh terhadap kapasitas fungsi paru pekerja industri penggilingan padi Desa Klumprit, Sukoharjo.

Pabrik terigu merupakan salah satu pabrik bergerak dalam bidang makanan yang memiliki tenaga kerja dengan tingkat keterpaparan debu yang tinggi. Perkembangan pabrik terigu ini dipengaruhi oleh mobilitas penduduk yang semakin tinggi. Tingginya mobilitas penduduk menyebabkan trend makanan cepat saji utamanya mie instan dan roti yang berbahan baku terigu juga semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat pada konsumsi terigu nasional yang meningkat setiap tahun. Pada tahun 2011, konsumsi terigu nasional mencapai 4.76 juta MT meningkat 7,2% dari tahun 2010 (Aptindo, 2012).

Banyaknya industri yang menghasilkan debu yang terhirup termasuk debu gandum dalam jumlah yang berlebihan oleh saluran pernapasan, menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan dan rasa tidak nyaman pada saat bekerja. Paparan yang tinggi dengan inhalasi dapat mengakibatkan gangguan pada paru yang bersifat temporer disertai dengan batuk, perasaan tidak nyaman, susah bernapas, napas pendek dan lama kelamaan dapat berakibat fatal.

Salah satu penyakit akibat kerja yang selalu dialami oleh karyawan yang bekerja di pabrik tepung terigu yaitu rinitis atau alergi saluran napas, penyakit ini akan memberikan dampak pada kualitas hidup pekerja, yang akan menyebabkan penurunan produktivitas pekerja. Pada penelitian yang dilakukan oleh Quadarusman (2010) dalam Manuputty (2012) didapatkan angka kejadian rinitis akibat kerja pada pekerja pabrik terigu sebesar 50,7%.

Salah satu industri yang menghasilkan debu yaitu pabrik tepung terigu, hal ini di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kakooei (2005) dengan “judul Paparan Debu Tepung Yang Terhirup dan Gejala Gangguan Pernapasan Pada Pekerja Flour Mill Di Iran” menyatakan bahwa debu tepung terigu mempengaruhi penurunan fungsi kapasitas paru karyawan dengan persentase 80% atau 29 karyawan yang mengalaminya.

Debu tepung terigu merupakan debu organik. Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kue, mi dan roti. Gandum merupakan tanaman biji-bijian yang sejenis dengan padi, yang cukup banyak

menghasilkan debu, yang dapat menimbulkan gangguan saluran napas para pekerja. Gangguan paru non spesifik akibat iritasi diperkirakan juga banyak berhubungan dengan para pekerja baik di pembakaran maupun penggilingan yang terkait dengan industri tepung. Karena intensiti pajanan terhadap debu tepung berbeda di setiap area pabrik maka kemungkinan terjadi perbedaan prevalensi dan tingkat keparahan penyakit saluran napas (Aviandar, 2009).

Debu biji-bijian termasuk biji gandum maupun debu tepung dapat menyebabkan gangguan saluran napas dengan berbagai manifestasinya. Penyakit saluran napas yang sering ditemukan pada pekerja yang terpajan debu adalah bronkitis kronis, emfisema dan asma. Kondisi ini ditandai dengan gangguan fungsi paru berupa kelainan fungsi ventilasi yang bermakna diikuti gangguan fungsi oksigenasi, sehingga akan mempengaruhi produktiviti kerja dan kualiti hidup orang yang bersangkutan. Penelitian yang dilakukan oleh Chan Yeung M di Vancouver terhadap 587 pekerja penanganan biji-bijian didapatkan 22 orang mengalami gangguan fungsi paru dan gejala gangguan saluran napas. Hal ini disebabkan karena debu biji-bijian dapat merangsang timbulnya asma melalui mekanisme imunologik dan dapat menyebabkan bronkitis kronik. Penelitian ChanYeung ini tidak fokus pada pekerja yang terpajan debu biji gandum saja tetapi biji-bijian secara umum (Aviandar, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Eddy dalam Aviandar (2009) di peroleh hasil penelitian yaitu 37% restriksi paru dan 7,5% obstruksi paru pada pekerja yang terpajan debu tepung di perusahaan tersebut.

PT Eastern Pearl Flour Mills menyuplai sebagian besar kebutuhan tepung terigu di kota Makassar dengan jumlah tenaga kerja yang cukup besar. Berdasarkan survei awal yang dilakukan pada industri pembuatan tepung terigu, terlihat bahwa tempat kerja memiliki tingkat keterpaparan debu yang tinggi. Khususnya pada ruang produksi banyak terdapat debu, debu yang ada di ruang produksi berasal dari proses produksi dengan bahan baku gandum yang di ubah menjadi tepung terigu. Debu terigu yang dilepaskan di udara dan kemudian di hirup oleh karyawan selama proses produksi berlangsung sangat beresiko untuk menurunkan kapasitas paru karyawan. Proses pembuatan terigu dimulai dengan bahan baku (gandum) yang telah bersih masuk kedalam proses conditioning selanjutnya dilakukan Penyosohan dilakukan dengan cara memasukkan biji gandum ke dalam alat penyosoh sehingga dihasilkan gandum yang sudah terpisah dari sekam. Tahap berikutnya adalah penepungan, yaitu proses mekanik yang menjadikan gandum lokal menjadi tepung dan pollard (campuran tepung kasar, bran/bekatul dan germ). Pollard kemudian diproses ulang melalui proses penggilingan, pengayakan dan pemurnian, pada proses ini tingkat keterpaparan debu terhadap tenaga kerja semakin tinggi. Dari proses diatas dapat kita lihat bahwa tenaga kerja yang bekerja di pabrik terigu sangat beresiko untuk mengalami gangguan penurunan kapasitas paru. Belum adanya data mengenai hubungan faktor risiko kapasitas paru yang disebabkan oleh debu terigu terhadap kualitas hidup tenaga kerja khususnya di Eastern

Flour Mills, mendorong penulis untuk melakukan penelitian melihat hubungan antara kapasitas paru dengan variabel yang ingin diteliti.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dikemukakan pada latar belakang, adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian sebagai berikut : “ faktor-faktor apa saja yang berhubungan dengan kapasitas paru karyawan di PT Eastern Pearl Flour Mills Makassar Tahun 2013, serta berapa prevalensi karyawan yang mengalami penurunan kapasitas paru” ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kapasitas paru pada tenaga kerja di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui prevalensi karyawan yang mengalami penurunan kapasitas paru di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.
- b. Untuk mengetahui hubungan umur dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.
- c. Untuk mengetahui hubungan lama kerja dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.
- d. Untuk mengetahui hubungan masa Kerja dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.

- e. Untuk mengetahui hubungan kebiasaan merokok dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.
- f. Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.
- g. Untuk mengetahui penggunaan masker dengan kapasitas paru pada karyawan di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan sumber informasi bagi perusahaan tempat penelitian ini sehingga dapat merencanakan untuk pengembangan perusahaan di masa yang akan datang dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan para pekerja.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan menambah khasanah ilmu pengetahuan serta menjadi bahan bacaan maupun pedoman bagi penelitian berikutnya.

3. Manfaat bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan memperluas wawasan serta pengalaman bagi peneliti mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kapasitas paru pada tenaga kerja di Eastern Flour Mills Makassar Tahun 2013.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Sistem Pernapasan

Semua sel hidup membutuhkan suplai oksigen yang konstan supaya dapat mempertahankan metabolismenya. Oksigen yang terdapat di udara akan masuk ke dalam sistem pernapasan. Selanjutnya digunakan untuk metabolisme oleh jaringan dan pada saat yang sama karbondioksida dan uap air akan dikeluarkan (Buranda dkk, 2009).

Pernapasan adalah pertukaran gas, yaitu oksigen yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme sel dan karbondioksida yang dihasilkan dari metabolisme tersebut di keluarkan dari tubuh melalui paru (Luklukaningsih, 2011).

Pernapasan merupakan suatu proses yang terjadi secara otomatis walaupun dalam keadaan tidur sekalipun karena sistem pernafasan dipengaruhi oleh susunan saraf otonom.

Sistem respirasi terdiri dari :

1. Rongga hidung (Cavum Nasalis)

Udara yang dihirup melalui hidung akan mengalami tiga hal yaitu dihangatkan, disaring, dan dilembabkan (Luklukaningsih, 2011).

2. Faring (tenggorokan)

Udara dari rongga hidung masuk ke faring. Faring merupakan percabangan dua saluran, yaitu saluran pernapasan (nasofarings) pada bagian depan dan saluran pencernaan (orofaring) pada bagian belakang.

Masuknya udara melalui faring akan menyebabkan pita suara bergetar dan terdengar sebagai suara (Buranda, dkk, 2009).

3. Laring

Laring merupakan organ yang dilewati oleh udara respirasi dan mengalami modifikasi untuk dapat menghasilkan suara. Terletak di sebelah ventral faring, berhadapan dengan vertebrata cervicallis 3-6.

4. *Trachea* (tenggorokkan)

Trachea mempunyai ukuran panjang 11 cm dan diameter 2 – 2,5 cm. Dinding tenggorokkan tipis dan kaku, dikelilingi oleh cincin tulang rawan dan pada bagian dalam rongga bersilia. Silia-silia ini berfungsi menyaring benda-benda asing yang masuk ke saluran pernafasan.

5. *Bronchus* (cabang-cabang tenggorokkan)

Tenggorokkan bercabang menjadi dua bagian yaitu bronchus kanan dan bronchus kiri. Struktur lapisan mukosa bronchus sama dengan trachea, hanya tulang rawan bronchus bentuknya tidak teratur dan pada bagian yang lebih besar cincin tulang rawannya melingkari lumen dengan sempurna. Bronchus bercabang-cabang lagi menjadi bronchiolus.

6. Paru-paru

Paru merupakan organ yang penting untuk menyaring partikel atau gas toksik yang ikut dalam udara inspirasi guna melindungi proses pertukaran gas pada permukaan alveolus. Pada saat istirahat, orang dewasa bernapas kira-kira 14 x per menit, yang menginhale kira-kira ½ liter udara pernapasan per menit, berarti udara terinhale 7 liter per

menit atau 420 liter dalam 24 jam, atau kira-kira 10 m³ udara pernapasan akan bertambah, untuk mencukupi suplai oksigen (O₂) yang digunakan oleh kerja otot, pengeluaran karbon dioksida (CO₂) meningkat beberapa kali dibandingkan dalam keadaan istirahat (Harrianto, 2009).

Saluran napas atas dan bawah sangat rawan terhadap bahan berbahaya di tempat kerja. Lebih dari 80% bahan ini masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Efek pemajanan seperti itu juga dapat dirasakan pada sistem organ lainnya, tetapi kerusakannya sering kali terletak pada saluran udara dan paru (Harrington, 2005).

B. Tinjauan Umum Tentang Kapasitas Paru

1. Definisi paru-paru

Fungsi utama paru adalah menyediakan oksigen agar diambil melalui kapiler dan menyediakan sarana pembuangan karbondioksida melalui proses difusi dengan arah sebaliknya.

Partikel-partikel debu di saluran pernapasan bergantung pada ukurannya, yang diukur berdasarkan diameter aerodinamik. Hanya diameter berukuran 3-10 µm yang dapat dideposit di percabangan bronkus. Partikel-partikel yang berukuran 0,1-3 µm lebih berbahaya, karena dapat disimpan di alveolus untuk selanjutnya dapat diserap melalui aliran darah dan masuk ke dalam tubuh.

2. Kapasitas Paru

Kapasitas paru adalah jumlah oksigen yang dapat dihirup masuk ke dalam tubuh atau paru-paru seseorang secara maksimal. Jumlah oksigen yang dapat dimasukkan ke dalam paru-paru ditentukan oleh kemampuan kembang kempisnya sistem pernapasan (Russeng, 2011).

Dalam mengukur kapasitas paru seseorang, terdapat beberapa ukuran kekuatan tiupan sebagai gambaran volume paru-paru dan saluran-saluran pernafasan, yaitu (Wahyu, 2003):

1. FEV (*Forced expiratory Volume-1*)

Yaitu besarnya volume udara yang dikeluarkan selama satu menit pertama. Lama ekspirasi pada organ normal berkisar antara 4-5 detik. Pada detik pertama, orang normal dapat mengeluarkan hawa pernafasan sebesar 80 % dari *vital capacity*-nya. Fase detik pertama ini dikatakan lebih penting dari sisanya. Penilaian adanya obstruksi pernafasan didasarkan atas besarnya volume pada detik pertama tersebut. Interpretasi tidak berdasarkan atas nilai absolutnya tetapi perbandingan dengan VC-nya. Apabila FEV1/FVC kurang dari 75 % berarti abnormal.

2. VC (*Vital Capacity*)

Merupakan volume gas maksimum yang dapat dihembuskan keluar setelah dihirup secara maksimum. Ada dua macam kapasitas vital berdasarkan cara pengukurannya :

- a. *Vital Capacity* (VC), di sini responden tidak perlu melakukan aktifitas pernafasan dengan kekuatan penuh.
- b. *Forced Vital Capacity* (FVC), pemeriksaan dilakukan dengan kekuatan mksimal.

Pada orang normal tidak ada perbedaan antara VC dan FVC, sedangkan pada keadaan ada kelainan obstruksi terdapat perbedaan antara VC dan FVC.

Ada dua macam VC berdasarkan fase yang diukur, yaitu:

1. VC Inspirasi, yang diukur adalah besarnya VC hanya pada fase inspirasi.
2. VC Ekspirasi, yang diukur adalah besarnya VC hanya pada fase ekspirasi.

VC merupakan refleksi dari kemampuan elastisitas jaringan paru atau kekuatan pergerakan dinding toraks. VC yang menurun dapat diartikan dapat diartikan adanya kekuatan jaringan paru atau dinding toraks. Pada kelainan obstruksi yang ringan, VC hanya mengalami penurunan sedikit atau mungkin normal.

3. Tes Fungsi Paru

Tes fungsi paru merupakan tes kuantitatif dari faal paru, digunakan untuk menentukan kapasitas fungsi paru dan kemampuannya untuk melakukan pekerjaan. Dengan demikian dapat digunakan pula untuk membantu menentukan ciri-ciri dan beratnya penyakit paru akibat kerja.

a. Spirometri

Spirometri dapat dihasilkan pengukuran volume ekspirasi dan inspirasi individu. Membandingkan hasilnya dengan nilai normal populasi individu yang sehat, berguna untuk menilai kegagalan fungsi paru, serta untuk menentukan jenis-jenis penyakit paru yang berbeda.

1. Spirometri Konvensional

Spirometri Konvensional hanya mengukur udara yang masuk dan keluar dari mulut selama inspirasi dan ekspirasi maksimal, yaitu volume paru statis, yang meliputi:

- a. Kapasitas vital (*Vital Capacity, VC*) adalah volume ekspirasi maksimal setelah individu melakukan inspirasi maksimal.
- b. Kapasitas Vital Paksa (*Forced vital capacity, FVC*) ditentukan dengan cara mengukur volume ekspirasi maksimal yang dimulai secepatnya secara paksa setelah individu melakukan inspirasi maksimal. Dalam keadaan normal VC dan FVC > 80% nilai prediksi. Pada kasus obstruksi paru (asma akibat kerja) maupun kasus penyakit paru restriktif (asbestosis), hasil pengukuran FVC keduanya berkurang.

2. Spirometri modern

Dengan spirometri yang lebih modern dapat dinilai volume paru dinamik, yang meliputi volume ekspirasi paksa detik pertama (FEV₁) dan *maximal voluntary ventilation* (MVV). Dalam keadaan normal FEV₁ >80% nilai prediksi dan FEV₁/FVC >75% nilai prediksi. Pada kasus penyakit paru obstruksi hasil pengukuran FEV₁ berkurang lebih banyak dibanding dengan FVC, maka rasio FEV₁/FVC hasilnya menurun. Sedangkan pada kasus penyakit paru restriktif, baik hasil pengukuran FEV₁ maupun FVC, sama-sama berkurang sedikit sehingga rasio FEV₁ /FVC hasilnya dapat kembali normal atau mengikat.

C. Tinjauan Umum Tentang Debu

1. Defenisi debu

Debu adalah partikel-partikel zat padat yang disebabkan oleh kekuatan-kekuatan alami atau mekanis, seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan, dan lain-lain dari benda, baik organis, maupun anorganis, misalnya batu, kayu, bijih logam, batu bara, butir-butir zat, dan sebagainya (Suma'mur, 2009).

Efek yang timbul akibat terpapar debu total di tempat kerja dapat mengurangi kenyamanan ketika bekerja dan debu-debu jenis tertentu dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan tenaga kerja (SNI, 2004).

2. Sifat dan Klasifikasi Debu

a. Sifat-sifat debu yaitu sebagai berikut (Wahyu, 2003) :

1. Sifat pengendapan

Debu yang cenderung selalu mengendap karena gaya gravitasi bumi. Namun karena kecilnya kadang-kadang debu ini relatif tetap berada di udara. Debu yang mengendap dapat mengandung proporsi partikel yang lebih dari pada yang ada di udara.

2. Sifat permukaan basah

Sifat permukaan debu akan cenderung selalu basah, dilapisi oleh lapisan air yang sangat tipis. Sifat ini penting dalam pengendalian debu dalam tempat kerja.

3. Sifat penggumpalan

Oleh karena permukaan debu selalu basah, sehingga dapat menempel satu sama lain dan dapat menggumpal. Kelembaban dibawah saturasi, kecil pengaruhnya terhadap penggumpalan debu. Akan tetapi bila tingkat humiditas di atas titik saturasi mempermudah penggumpalan. Oleh karena itu partikel debu bisa merupakan inti dari pada air yang berkonsentrasi, partikel jadi besar.

4. Sifat listrik statistik

Debu mempunyai sifat listrik statis yang menarik partikel lain yang berlawanan. Dengan demikian, partikel dalam larutan debu mempercepat terjadinya proses penggumpalan.

5. Sifat optis

Debu atau partikel basah atau lembab lainnya dapat memancarkan sinar yang dapat terlihat dalam kamar gelap.

b. Klasifikasi Debu

Debu dapat dikelompokkan berdasarkan akibat fisiologisnya terhadap tenaga kerja, klasifikasi debu berdasarkan tingkat bahayanya, yaitu (Wahyu. 2003) :

- a) Debu fibrogenik (bahaya terhadap sistem pernafasan)
- b) Debu karsinogenik (Penyebab Kanker)
- c) Debu-debu Beracun (Toksik terhadap organ atau jaringan tubuh)
- d) Debu Radioaktif (berbahaya karena radiasi alfa dan beta)
- e) Debu eksplosif (Dapat terbakar apabila airborne)
- f) Debu-debu pengganggu (mengakibatkan kerugian yang ringan bagi manusia)
- g) Inert dust atau debu yang tidak bereaksi kimia dengan zat lain (tidak mempunyai akibat pada paru-paru)
- h) Respirable Dust (debu yang tidak dapat terhirup oleh manusia yang berukuran dibawah 10 mikron)

- i) Irrespirable *dust* (debu yang tidak dapat terhirup oleh manusia yang berukuran di atas 10 mikron).

3. Mekanisme Masuknya Debu dalam Paru-paru

Dengan menarik nafas, udara yang mengandung debu masuk kedalam paru. Apa yang terjadi dengan debu tersebut sangat tergantung kepada ukuran besarnya debu. Debu yang berukuran 5 – 10 mikron akan ditahan oleh saluran pernapasan bagian atas, sedangkan berukuran 3 – 5 mikron ditahan oleh bagian tengah jalan pernapasan. Partikel-partikel yang besarnya antara 1 dan 3 mikron akan ditempatkan langsung dipermukaan alveoli paru. Partikel-partikel yang berukuran 0,1 mikron tidak begitu mudah hinggap pada alveoli, oleh karena partikel dengan ukuran demikian tidak mengendap di permukaan. Debu yang partikel-partikelnya berukuran kurang dari 0,1 mikron bermassa terlalu kecil, hingga tidak mengendap di permukaan alveoli atau selaput lender, oleh karena gerakan brown, yang menyebabkan debu demikian bergerak keluar masuk alveoli (suma'mur, 2009).

Beberapa mekanisme dapat dikemukakan sebagai sebab hinggap dan tertimbunnya debu dalam paru. Salah satu mekanisme dari padanya adalah inerti atau kelambanan dari partikel-partikel debu yang bergerak, yaitu pada waktu udara membelok ketika melalui jalan pernapasan yang tidak lurus, maka partikel-partikel debu yang bermassa cukup besar tidak dapat membelok mengikuti aliran udara, melainkan terus lurus dan

akhirnya menumbuk selaput lendir dan mengendap di sana (suma'mur, 2009).

4. Penyakit Paru Akibat Kerja

Penyakit paru merupakan salah satu kelompok penyakit akibat kerja yang organ sasarannya dari penyakit tersebut adalah paru. Istilah bagi penyakit akibat kerja adalah penyakit yang timbul berhubung dengan hubungan kerja. Atas dasar hal tersebut, maka untuk penyakit paru akibat kerja dapat pula dipakai istilah penyakit paru yang timbul karena hubungan kerja atau penyakit paru yang timbul berhubung dengan hubungan kerja (suma'mur, 2009).

Dari 31 jenis penyakit dalam daftar penyakit akibat kerja, jenis penyakit yang dengan pasti merupakan penyakit paru akibat kerja adalah (suma'mur, 2009):

1. Pnemokoniosis yang disebabkan debu mineral pembentuk jaringan paru (silikosis, antrakosilikosis, asbestosis) dan silikotuberkulosis yang silikosisnya merupakan faktor utama penyebab cacat dan kematian
2. Penyakit paru dan saluran pernafasan (bronkhopulmoner) yang disebabkan oleh debu logam keras
3. Penyakit paru dan saluran pernafasan (bronkhopulmoner) yang disebabkan oleh debu kapas, vlas, henep dan sisal (bissinosis)
4. Asma akibat kerja yang disebabkan oleh penyebab sensitisasi dan zat perangsang yang dikenal yang berada dalam proses pekerjaan

5. Alveolitis allergika yang disebabkan oleh factor dari luar sebagai akibat penghirupan debu organis
6. Kanker paru atau mesotelioma yang disebabkan oleh asbestos.

D. Tinjauan Umum Tentang Faktor Yang Mempengaruhi Penurunan

Fungsi Paru

1. Umur

Umur adalah variabel yang selalu diperhatikan dalam studi epidemiologi. Pada umumnya, umur yang telah lanjut, kemampuan fisiknya menurun. Proses menjadi tua akan disertai menurunnya kemampuan kerja karena perubahan pada alat-alat tubuh, sistem kardiovaskuler, dan hormonal (Suma'mur, 2009).

Sirait (2010 dikutip dalam Rosbinawati 2002), mengungkapkan bahwa umur berpengaruh terhadap perkembangan paru-paru. Semakin bertambahnya umur maka terjadi penurunan fungsi paru di dalam tubuh. Lebih jauh lagi ditemukan bahwa ada hubungan yang bermakna secara statistik antara umur dengan gejala pernapasan. Faktor umur berperan penting dengan kejadian penyakit dan gangguan kesehatan. Hal ini merupakan konsekuensi adanya hubungan faktor umur dengan potensi kemungkinan untuk terpapar terhadap suatu sumber infeksi, tingkat imunitas kekebalan tubuh, aktivitas fisiologis berbagai jaringan yang mempengaruhi perjalanan penyakit seseorang. Berbagai macam perubahan fisiologis berlangsung seiring dengan bertambahnya usia dan ini akan mempengaruhi kemampuan seseorang dalam bekerja.

Umur merupakan variabel yang penting dalam hal terjadinya penurunan kapasitas paru. Semakin bertambahnya umur, terutama yang disertai dengan kondisi lingkungan yang buruk serta kemungkinan terkena suatu penyakit, maka kemungkinan terjadinya penurunan kapasitas paru dapat terjadi lebih besar. Seiring dengan pertambahan umur, kapasitas paru juga akan menurun. Kapasitas paru orang berumur 30 tahun ke atas rata-rata 3.000 ml sampai 3.500 ml, dan pada orang yang berusia 50 tahunan kapasitas paru kurang dari 3.000ml (Budiono, 2007).

2. Lama Kerja

Data jumlah jam kerja per minggu pada aktivitas pekerja terpapar debu dapat digunakan untuk memperkirakan kumulatif paparan yang diterima oleh seorang pekerja. Timbulnya gangguan fungsi paru pada pekerja dapat sangat tergantung pada lamanya paparan serta dosis paparan yang diterima. Paparan dengan kadar rendah dalam waktu lama mungkin tidak akan segera menunjukkan adanya gangguan fungsi paru.

Suma'mur (2009), menyatakan bahwa seseorang mampu bekerja dengan baik pada umunya 6-8 jam. Selebihnya yakni sekitar 16-18 jam dipergunakan untuk istirahat, tidur, hubungan kekeluargaan dan kemasyarakatan. Apabila waktu kerja diperpanjang dari kemampuan standar pekerja maka akan menyebabkan menurunnya produktivitas serta kecenderungan timbulnya kelelahan, penyakit dan kecelakaan.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 (pasal 17;1) Tahun 2003 mengenai Ketenagakerjaan menjelaskan bahwa lama kerja yang

dianjurkan bagi instansi yang mempergunakan lima hari kerja dalam satu minggu adalah delapan jam dan empat puluh jam per minggu, dimana waktu delapan jam tersebut diselingi waktu istirahat selama satu jam dengan perincian istirahat antara jam kerja sekurang-kurangnya setengah jam setelah bekerja selama empat jam terus-menerus dan waktu istirahat tersebut tidak termasuk jam kerja. Adapun istirahat mingguan selama dua hari untuk lima hari kerja selama seminggu.

Menurut Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 Tahun 2003 Pasal 77 Ayat 2, bahwa waktu kerja yang dipersyaratkan sebagai berikut:

- a. 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) kerja dalam satu (satu) minggu
- b. 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.

Untuk waktu lembur waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu (Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 Tahun 2003 Pasal 78 Ayat 2).

3. Masa Kerja

Masa kerja menunjukkan suatu masa berlangsungnya kegiatan seseorang dalam waktu tertentu. Seseorang yang bekerja di lingkungan industri yang menghasilkan debu akan memiliki risiko gangguan kesehatan. Makin lama seseorang bekerja pada tempat yang mengandung debu akan makin tinggi resiko terkena gangguan kesehatan, terutama

gangguan saluran pernafasan. Debu yang terhirup dalam konsentrasi dan jangka waktu yang cukup lama akan membahayakan.

Masa kerja merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kapasitas paru. Debu memiliki waktu paruh yang cukup lama dalam paru-paru sehingga menyebabkan zat ini mampu terakumulasi. Masa kerja yang telah lama memungkinkan akumulasi debu dalam paru-paru juga akan meningkat, karena telah lama menghirup udara yang telah terkontaminasi oleh debu tersebut (Rachman, 2008).

Masa kerja seseorang sangat mempengaruhi penurunan fungsi kapasitas paru seseorang hal ini dapat dilihat pada penelitian Alimin (2007), menyatakan bahwa masa kerja karyawan > 5 tahun yaitu ada 18 orang atau (62,1 %) dari 22 karyawan memiliki kapasitas paru abnormal, sedangkan masa kerja yang < 5 tahun ada yang berjumlah 9 orang terdapat 2 orang karyawan yang memiliki kapasitas paru abnormal. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa karyawan yang memiliki masa kerja > 5 tahun lebih banyak memiliki gangguan penurunan fungsi paru.

4. Kebiasaan Merokok

Salah satu hal yang paling penting untuk di kontrol pada orang dengan gangguan fungsi paru adalah kebiasaan merokok. Penggunaan tembakau oleh pekerja dan populasi umum menunjukkan kecenderungan peningkatan diseluruh dunia. Dari tahun 1920 – 1966, konsumsi tembakau dalam berbagai bentuk terus meningkat di tempat kerja, dengan kandungan bahan kimia yang efek biologinya belum banyak diteiliti. Rokok

mengandung sejumlah besar bahan berbahaya, yaitu kurang lebih sebanyak 4000 bahan yang telah diidentifikasi (Budiono, 2007).

Kebiasaan merokok adalah perilaku merokok yang diukur dengan berapa batang yang dihisap setiap hari. Jenis perokok dapat dikelompokkan atas perokok ringan, perokok sedang dan perokok berat. Dikatakan perokok ringan jika seseorang tidak memiliki atau merokok kurang dari 10 batang/hari, perokok sedang jika merokok 10-20 batang/hari, dan perokok berat jika merokok lebih dari 20 batang perhari (Bustan, 2000).

Mereka yang dikatakan perokok sangat berat adalah bila mengkonsumsi rokok lebih dari 31 batang per hari dan selang merokoknya 5 menit setelah bangun pagi. Perokok berat merokok sekitar 21 sampai 30 batang per hari dengan selang waktu sejak bangun pagi berkisar antara 6 sampai 30 menit. Perokok sedang menghabiskan rokok 11 sampai 21 batang dengan selang waktu 31 sampai 60 menit setelah bangun pagi. Perokok ringan menghabiskan rokok sekitar 1 sampai 10 batang dengan selang waktu 60 menit dari bangun pagi (Lince, 2005).

5. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Pengukuran status gizi secara langsung dengan metode antropometri antara lain dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks dipakai untuk menilai berat badan ideal atau normal. Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa (usia 18 tahun keatas) merupakan masalah penting

karena selain mempunyai risiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja (Russeng, 2011).

Salah satu cara untuk mengukur status gizi seseorang berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT). Hasil dari pengukuran IMT adalah perbandingan antara berat badan dan tinggi badan. Berat badan yang berada dibawah batas minimum dinyatakan *under weight* atau “kekurusan”, dan berat badan yang berada di atas batas maksimum dinyatakan sebagai *over weight* atau kegemukan. Orang-orang yang berat badannya berada di bawah berat badan normal mempunyai resiko terhadap penyakit infeksi, sementara yang berat badannya di atas berat normal mempunyai resiko tinggi terhadap penyakit degeneratif (Hadju, 2005).

Status gizi merupakan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan zat gizi. Salah satu akibat dari kekurangan gizi dapat menurunkan sistem imunitas dan anti bodi sehingga orang mudah terserang infeksi seperti : pilek, batuk, diare, dan juga berkurangnya kemampuan tubuh untuk melakukan detoksifikasi terhadap benda asing seperti debu yang masuk dalam tubuh. Status gizi tenaga kerja erat kaitannya dengan tingkat kesehatan tenaga kerja maupun produktifitas tenaga kerja. Status gizi yang baik akan mempengaruhi produktifitas tenaga kerja yang berarti peningkatan produktifitas perusahaan dan produktifitas nasional (Mengkid, 2006).

Rumus perhitungan IMT adalah sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

WHO (2003) mengklasifikasikan status gizi berdasarkan IMT.

Seseorang dikatakan *overweight* (kelebihan berat badan) jika $IMT > 25$ dan dikatakan obesitas jika $IMT \geq 30$. Depkes RI (2003) juga mengklasifikasikan status gizi berdasarkan IMT. Pengklasifikasian Depkes lebih sederhana dibandingkan dengan WHO, hal ini di dasari oleh postur tubuh orang Indonesia yang kecil dibandingkan postur tubuh orang luar sehingga pengklasifikasian WHO dirasa kurang tepat dengan kondisi fisik orang Indonesia. Adapun klasifikasi status gizi menurut WHO berdasarkan standar asia pasifik, yaitu:

1. Kurus : Berat badan kurang dengan $IMT < 18,5$
2. Normal/Sehat : Berat badan normal dengan $IMT 18,5-22,9$
3. Kegemukan : Berat badan lebih dengan $IMT > 22,9$

Berat badan normal adalah idaman bagi setiap orang agar mencapai tingkat kesehatan yang optimal. Beberapa keuntungan yang diberikan adalah penampilan baik, lincah dan risiko sakit rendah. Dan berat badan yang kurang atau berlebih akan menimbulkan risiko tinggi terhadap penyakit.

6. Penggunaan Masker

Alat pelindung diri adalah perlengkapan yang dipakai untuk melindungi pekerja terhadap bahaya yang dapat menungging kesehatan yang ada di lingkungan kerja. Alat yang dipakai disini untuk melindungi sistem pernapasan dari partikel-partikel berbahaya yang ada di udara yang dapat membahayakan kesehatan. Perlindungan terhadap sistem pernapasan

sanbgat diperlukan terutama bila tercemar partikel-partikle berbahaya, baik yang berbentuk gas, aerosol, cairan, ataupun kimiawi. Alat yang dipakai adalah masker, baik yang terbuat dari kain atau kertas wol (Sirait, 2010).

Menurut IOSH (*Institute of Occupational Safety and Health*) hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai masker mulut:

- a. Masker mulut berbentuk datar walaupun memiliki hasil perlindungan, tetapi karena kurang melengkung dantidak menempel rapat di wajah, hasilnya tidaksebanding dengan masker mulut berbentuk gelas
- b. Masker mulut sebaiknya digunakan sekali pakai saja,apabila perlu dipakai berulangkali, harus diperhatikanpenyimpanan di tempat yang bersih dan berudalarancar. Tetapi untuk kondisi berikut ini pemakaiantidak boleh dilanjutkan: ada kecurigaan pencemaran, berlubang, berubah bentuk, kotor, berbau, hambatan untuk bernapas bertambah dan lain-lain
- c. Pada saat melepas masker mulut harus menghindari tercemarnya masker mulut, juga menghindari terkena pencemaran dari masker mulut. Sebelum dan sesudah melepas masker mulut, harus mencuci tangan secara bersih.
- d. Pada saat membuang masker mulut yang tercemar, harus menghindari tersebarnya kuman, dengan cara melipat masker ke arah dalam, diletakkan ke dalam kantong plastik yang ditutup rapat.

7. Kebiasaan Olah Raga

Latihan Fisik sangat berpengaruh terhadap sistem kembang pernapasan. Dengan latihan fisik secara teratur dapat meningkatkan pemasukan oksigen ke dalam paru. Pada banyak individu yang melakukan olahraga secara teratur maka kapasitas vital paru akan meningkat meskipun hanya sedikit, tetapi pada saat yang bersamaan *residual volume* atau jumlah udara yang tidak dapat berpindah atau keluar dari paru akan menurun.

Olahraga merupakan cara yang sangat baik untuk meningkatkan kapasitas paru. Orang yang berumur 50 tahun yang memiliki kebiasaan berolahraga secara teratur mempunyai volume oksigen 20-30% lebih besar dari orang yang lebih muda yang tidak berolahraga.

E. Tinjauan Umum Tentang Proses Pembuatan Terigu

Proses pembuatan tepung terigu diperoleh dari hasil penggilingan biji gandum yang mengalami beberapa tahap pengolahan. Beberapa tahap pengolahan tersebut adalah tahap persiapan dan tahap penggilingan. Tahap persiapan meliputi proses *cleaning* (pembersihan), *dampening* (pelembapan), dan *conditioning* (pengondisian).

Pada tahap *cleaning*, gandum dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti debu, biji-biji lain selain gandum (seperti biji jagung, kedelai), kulit gandum, batang gandum, batu-batuan, kerikil, logam, dan lain-lain. Kontaminan-kontaminan tersebut harus dipisahkan dari gandum sebelum proses penggilingan. Penggunaan ayakan kasar dan magnet dapat memisahkan

benda-benda asing dan substansi logam yang terdapat pada gandum. Kontaminan kecil memerlukan perlakuan khusus untuk memisahkannya dari gandum.

Gandum yang telah dibersihkan mengalami proses selanjutnya yaitu proses dampening dan conditioning. Proses dampening adalah proses penambahan air agar campuran gandum memiliki kadar air yang diinginkan. Proses dampening tergantung pada kandungan air dari gandum, kepadatan, dan kekerasan biji gandum. Setelah melalui proses dampening selanjutnya gandum mengalami conditioning dengan menambahkan air pada gandum dan di diamkan selama waktu tertentu agar air benar-benar meresap. Tahap ini bertujuan untuk membuat kulit gandum menjadi liat sehingga tidak hancur pada saat digiling dan dapat mencapai kadar air tepung terigu yang diinginkan serta memudahkan endosperma terlepas dari kulit dan melunakkan endosperma.

Tahap selanjutnya adalah tahap penggilingan yang meliputi proses breaking, reduction, sizing, dan tailing. Prinsip proses penggilingan adalah memisahkan endosperma dari lapisan sel aleuron atau lapisan kulit. Diawali dengan proses breaking, endosperma dihancurkan menjadi partikel-partikel dalam ukuran yang seragam dalam bentuk bubuk seukuran tepung. Tahap penggilingan selanjutnya adalah proses reduction, yaitu endosperma yang sudah dihancurkan diperkecil lagi menjadi tepung terigu, untuk selanjutnya diayak untuk dipisahkan dari bran dan pollard.

Selama proses penggilingan dihasilkan produk-produk samping seperti dedak, pollard, pellet, dan tepung industri. Tujuan dari tahap penggilingan ini untuk memperoleh hasil ekstraksi yang tinggi dengan kualitas tepung yang baik. Proses tepung yang baik umumnya menghasilkan 74-84% tepung terigu sedangkan bran dan pollard kira-kira 20-26%. Tepung hasil produksi dianalisis di laboratorium kendali mutu untuk dianalisis kandungan-kandungan dalam tepung terigu yang meliputi penetapan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar gluten, uji warna, uji farinograph, ekstensograph, alveograph, amylograph, serta analisis mikrobiologi.

Alur Produksi Tepung Terigu

