

DAFTAR PUSTAKA

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1991, **Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices**, Sixth Edition, Cincinnati, Ohio.
- Anonim, **Parameter Pencemar Udara dan Dampaknya Terhadap Kesehatan**, <http://www.depkes.go.id/downloads/Udara.PDF> diakses tanggal 17 januari 2008
- Anonim, 1994, **Benzene in Petrol**, <http://www.search.com> diakses tanggal 5 januari 2008
- Anonim, 2003. **Benzene Exposure and Risk**, <http://www.benzenehelpcenter.org>, diakses 5 januari 2008
- Anonim, 2008, **Respirator Untuk Pabrik Furniture Kayu**, Hotmail : feedback@tentangkayu.com. Diakses tanggal 30 Juli 2008
- Ardyanto denny, 2005, **Potret Iklim Kerja dan Upaya Pengendalian Lingkungan pada Perusahaan Peleburan Baja Di sidoarjo**, Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol.1, No.2, Januari 2005, www.journal.unair.ac.id.pdf , di akses 14 Maret 2008
- ATSDR, 2005, **Public Health Statement of Benzene, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology and Environmental Medicine**, Atlanta, www.atsdr.cdc.gov , diakses 14 Maret 2008
- ATSDR, 2005, **Monograf on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Man, Geneva World Health Organisation**, www.atsdr.cdc.gov , diakses 14 Maret 2008
- Barbieri, anna. 2002 . **Lack Of Sensitivity Of Urinary Trans, Trans-Muconic Acid In Determining Low-Level Benzene Exposure In Children – Ppb**. <http://www.findarticle.com>, diakses 14 maret 2008
- Budiawan, 2007, **Biomonitoring Bahan Kimia Beracun dan Berbahaya**, Pusat Kajian Risiko Keselamatan Lingkungan FMIPA Universitas Indonesia.
- Djunaedi hadi, 2001, **Analisis Hubungan Paparan Benzene dengan Kadar Fenol Urin dan Kelainan Darah pada Pekerja Suatu**

Pabrik Cat di Jakarta, Perpustakaan Pusat UI - Tesis S2,
<http://www.digilib.ui.edu.txt>, diakses tanggal 22 Januari 2008

Egeghy, peter p. 2000. **Environmental and Biological Monitoring of Benzene during Self-Service Automobile Refueling**,
<http://www.findarticle.com>, diakses 5 januari 2008

Haryanto budi, 2005, **Dampak Kesehatan Pencemaran Udara**,
<http://udarakota.bappenas.go.id>, diakses tanggal 5 januari 2008

Lan, qing. 2004. **Benzene Causes Lowered Blood Cell Counts in Workers Exposed at Low Levels**, <http://www.cancer.gov>,
diakses 5 januari 2008

Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per. 01/Men/1981 mengenai kewajiban melapor penyakit akibat kerja

Peraturan Menteri Tenaga Kerja No: Per. 02/Men/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja,

Peraturan Menteri Tenaga Kerja No: Per. 03/Men/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja

Putra E D, 2003, **Keracunan Bahan Organik Dan Gas Di Lingkungan Kerja Dan Upaya Pencegahannya**, <http://library.usu.ac.id>,
diakses tanggal 7 Maret 2008

Siswono, 2005, Pencemaran **Lingkungan Picu Penyakit Degeneratif**,
<http://www.mediaindo.co.id>, diakses tanggal 17 januari 2008

Steffen. 2003. **Acute Childhood Leukemia and Environmental Exposure to Potential Sources of Benzene and Other Hydrocarbons; A Case Control Study**,
<http://www.imch.ucalgary.ca>, diakses 17 januari 2008

Soedomo M, 2001, **Pencemaran Udara**, ITB Bandung

Sadryani, 2007, **Analisis Pengaruh Konsentrasi Benzena di Tempat Kerja Terhadap Kadar Fenol dalam Urine Tenaga Kerja Bengkel Rumbia Jaya Makassar**, Program Pascasarjana Unhas

Stewart, C.P and Stolan, 2000, **Toxicologi Mechanisme and analytical Methodes**, new York

Surya, kurniawan, 2004, **Analisis Hubungan Kadar Fenol Urin dengan Paparan Uap Benzena pada Pekerja di Suatu Percetakan di Jakarta**, Perpustakaan Pusat UI - Tesis S2, <http://www.digilib.ui.edu.txt> diakses tanggal 22 Januari 2008

Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor SE 01/Men/1997 nilai ambang batas untuk benzen adalah 10 ppm.

UU Ketenaga kerjaan N0. 25 tahun 1997

UU. No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

WHO, **Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja (*Early Detection of Occupational Diseases*)**, Buku Kedokteran EGC

Wisaksono satmoko, 2004, **Risiko Pemajanan Benzen terhadap Pekerja dan Cara Pemantauan Biologis, Cermin Dunia Kedokteran No 142, 2004**, <http://www.kalbe.co.id>, diakses tanggal 14 Maret 2008

Yliati denok, 2000, **Hubungan Antara Lama Pemaparan Benzene Dan Anilin Dengan Kadar Fenol Urine Pada Pekerja *Finishing* Mebel "Perwita Abadi" Di Desa Serenan Kecamatan Juwiring Kabupaten Klaten, Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP**, www.fkm-undip.or.id.htm, diakses 5 Januari 2008.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1 : Daftar Pertanyaan (Koesioner).

CONCENT FORM

PEKERJA BAGIAN PENGECATAN PT. MARUKI INTERNATIONAL

Kami sangat mengharapkan partisipasi bapak/ibu dalam penelitian kami yang berjudul “Analisis Pengaruh Konsentrasi Benzena di Tempat Kerja terhadap Kadar Fenol dalam Urine pada Tenaga Kerja Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia”

Sebelum bapak/ibu setuju mengikuti penelitian ini, kami ingin menjelaskan penelitian ini dan apabila ada yang tidak dimengerti, bapak/ibu dapat menanyakan secara langsung.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi kadar fenol dalam urine pada pekerja. Dalam penelitian ini bapak/ibu diminta untuk diambil urine sebanyak 25 cc, dan diwawancarai sesuai dengan kuesioner yang telah dibuat. Bapak/ibu berhak menentukan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini atau tidak. Tidak ada sanksi jika bapak/ibu tidak berpartisipasi atau mengundurkan diri.

Jika bapak/ibu BERSEDIA mengikuti penelitian ini maka diharapkan dapat mencantumkan tand tangan di bawah ini. Semua informasi yang bapak/ibu berikan kepada kami akan dijamin kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian ini.

Tanda tangan pesrta

Tanggal

Tanda tangan yang menyaksikan proses concent

Tanggal

DAFTAR PERTANYAAN (KUESIONER)

ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI BENZENA (C₆H₆) DI TEMPAT KERJA TERHADAP KADAR FENOL DALAM URINE PADA TENAGA KERJA BAGIAN PENGECATAN PT. MARUKI INTERNATIONAL INDONESIA MAKASSAR

A. Identitas Responden

Nama Responden :

Umur : tahun

Jenis Kelamin : L / P

Unit Kerja :

Masa Kerja : tahun

B. Pendidikan Akhir

1. Tidak Sekolah
2. SD
3. SMP
4. SMU
5. Akademi/Perguruan Tinggi

C. Riwayat Pekerjaan

1. Lamanya bekerja di tempat sekarang : Tahun

2. Mulai bekerja dari jam s/d

Istrahat dari jams/d

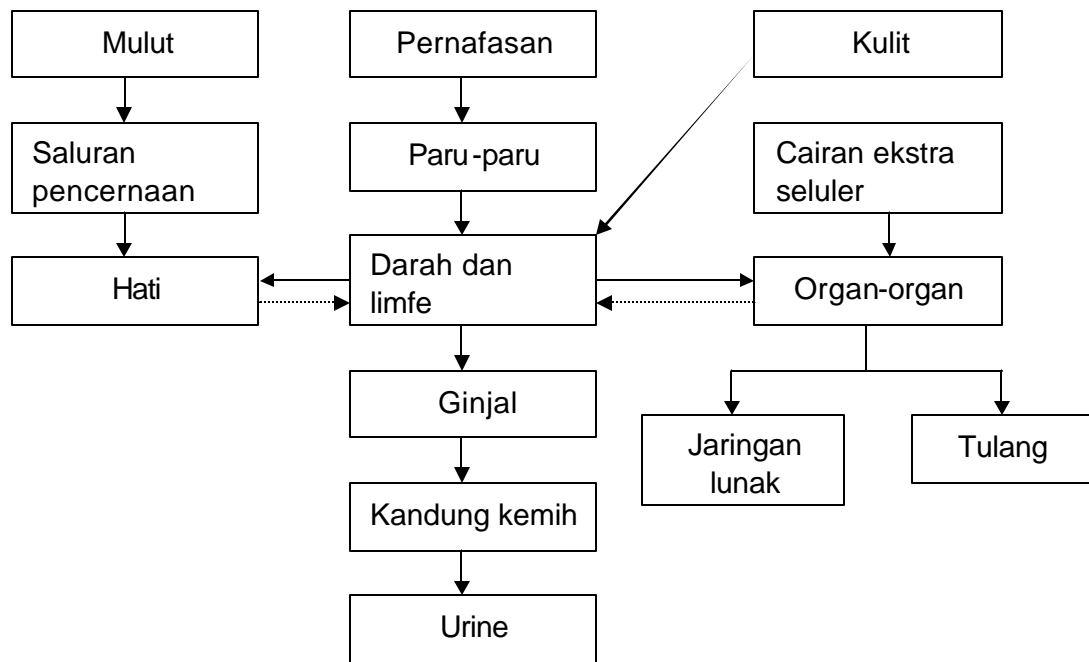
D. Daftar Pertanyaan

1. Apakah pernah diukur kadar benzen di tempat kerja anda?
 - a. pernah
 - b. Tidak pernah
2. Bila pernah diukur apakah rutin dilakukan tiap tahun?
 - a. ya
 - b. Tidak
3. Apakah selama bekerja anda menggunakan alat pelindung diri (APD)?
 - a. ya
 - b. Tidak
4. Sudah berapa lama anda menggunakan APD tersebut?
5. Bagaimana Kondisi APD tersebut
 - a. Baik
 - b. Rusak
6. Apakah anda merasakan keluhan kesehatan selama bekerja disini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
7. Jika ya, apa keluhan kesehatan yang dialami selama anda bekerja disini?
 - a. Cepat lelah, letih, lesu, lemah
 - b. Mata berkunang-kunang
 - c. Hilang kesadaran
 - d. Pusing-pusing/sakit kepala
 - e. Lain-lain,sebutkan.....
8. Apakah anda melakukan pemeriksaan kesehatan pada saat muncul keluhan/penyakit?

- a. ya
 - b. tidak
9. Jika ya, dimana anda berobat apabila ada gangguan kesehatan?
- a. Dokter praktek
 - b. Puskesmas
 - c. Rumah Sakit
 - d. Klinik Kesehatan perusahaan
 - e. Lain-lain, sebutkan.....
10. Pada saat memeriksakan kesehatan, apa hasil diagnosa dokter terhadap penyakit anda? Sebutkan

Lampiran 2 : Proses Absorpsi Racun Kimia.

Proses absorpsi, distribusi, dan ekskresi racun kimia dalam tubuh



Sumber : ATSDR, 2005

Lampiran 3 : Pengukuran dan Pemeriksaan Benzena di Udara

Pengukuran dan Pemeriksaan Kadar Benzen

1. Pengukuran Konsentrasi Benzen (C₆H₆)

1) Alat

- b. Pompa sampel personal 0,1 – 1 L/min
- c. Gas Kromatograph Aparatus
- d. Tabung gelas 1 ml
- e. Pipet 1 ml, dan bulb pipet
- f. Spoit 5-, 10-, 25- dan 100- µL

2) Cara Kerja

- a. Sampling :
 - 1) Setiap pompa sampel personal dikalibrasi 0,1 - 0,2 L/menit
 - 2) Kedua ujung sampler dipecahkan dengan segera .Pasangkan sampler pada selang yang berhubungan dengan dengan pompa sampel personal.
 - 3) Sampel diambil pada jumlah akurat yang diketahui antara 0,1 dan 0,2 L/min (1 L/min untuk Naphthalen atau Styrene) untuk jumlah total sampel.
 - 4) Tutup sampler dengan penutup plastik (bukan karet) dan bungkus dengan aman untuk dibawa ke laboratorium untuk dianalisa melalui Gas Chromatografi.

b. Persiapan Sampel

- 1) Bagian depan dan belakang bagian penyerap dari tabung sampler ditempatkan pada tabung-tabung terpisah. Buang serat kaca dan busi busa.
- 2) Sebanyak 1,0 mL eluent dimasukkan pada masing-masing tabung kecil (vial). Tutup masing-masing vial dengan segera.
- 3) Diamkan minimal 30 menit.

c. Kalibrasi dan control kualitas

- 1) Kalibrasi harian dengan paling sedikit enam standar kerja berdasarkan cakupan yang sesuai (ca. 0,01 – 10 mg Analyte per sampel)
- 2) Desorption Efficiency (DE) ditentukan paling tidak sekali untuk masing-masing batch untuk range kalibrasi pada pengambilan sampel
- 3) Tiga kualitas kontrol dianalisa untuk memastikan bahwa grafik kalibrasi dan grafik DE dalam keadaan terkontrol
- 4) Setel Gas Kromatografi sesuai dengan ketentuan yang direkomendasikan
- 5) Sampel dimasukkan secara manual dengan menggunakan teknik bahan pelarut cepat atau dengan menggunakan autosampler
- 6) Ukur nilai puncak.

2. Pengukuran kadar fenol dalam Urine

Pengukuran kadar fenol dalam urine akibat keterpaparan benzen ditentukan secara kualitatif yaitu dengan memeriksa urine yang masih segar atau baru, dan diambil satu kali pada saat akhir kerja dengan cara sebagai berikut :

1). Reagent dan alat yang digunakan :

- a. Gibbs reagent 0,05%, 2,6 – dikloroquinon -4- kloromida 0,05% dilarutkan dengan etil alkohol dalam labu ukur 1000 ml.
- b. Asam perklorid 60% p.a.
- c. Alkaline borate buffer pH 10 – 14.
 - a) 2,65 gram Na_2CO_3 dilarutkan dalam 500 ml aquadest.
 - b) 9,55 gram natrium borat dilarutkan 500 ml aquadest.
 - c) Campur 75,4 ml larutan (a) dengan 24,6 ml larutan (b) dalam labu ukur 100 ml.
 - d) Eter, Porselin tile dan tabung reaksi.

2) Cara analisa

- a. Kocok urine, pipet 1 ml masukan ke dalam tabung reaksi, tambah 0,4 ml asam perklorid 60%, masukan ke dalam pemanas air mendidih selama 10 menit, dinginkan dengan air mengalir sampai suhu kamar, tambahkan 4 ml eter, dikocok pelan-pelan, biarkan memisah.

b. Kedalam porselin tile dimasukkan 0,2 ml alkalin borat buffer, 0,1 ml lapisan eter 0,05 ml reagent gibs, tunggu 3 menit sampai warna mengembang.

c. Interpretasi.

(-)	Merah muda	Konsentrasi 17 mg fenol/liter
(-)	abu-abu	Konsentrasi 26 mg fenol/liter
(+)	Kebiru-biruan	Konsentrasi 66 mg fenol/liter
(+)	Biru muda	Konsentrasi 94 mg fenol/liter
(++)	Biru	Konsentrasi 136 mg fenol/liter
(+++)	Biru tua	Konsentrasi 326 mg fenol/liter

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Maruki Internasional Indonesia Makassar terletak di Kelurahan Kapasa Kecamatan Bringkanaya. Pada perusahaan tersebut terdapat tiga unit pengecatan (*painting*) yaitu unit *Finishing Painting (FP)*, *Shira Painting (SP)*, dan unit *Kararing Furatto/Chakusoku*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2008. Jumlah sampel sebanyak 33 orang. Tenaga kerja tersebut terdistribusi pada ketiga unit pengecatan yaitu FP sebanyak 13 orang (39,4%), SP sebanyak 6 orang (18,2%), dan KF/Ch sebanyak 14 orang (42,4%). Sedangkan pengambilan sampel udara dilaksanakan pada tiga unit pengecatan tersebut dengan waktu pengukuran pagi sebelum aktifitas pengecatan dilakukan dan siang hari pada saat aktifitas pengecatan dilakukan. Sehingga titik pengambilan sampel udara sebanyak 6 titik. Penentuan konsentrasi benzena di udara diambil pada tiap titik pengukuran. Untuk penentuan titik pengukuran berdasarkan arah angin dan lokasi aktifitas karyawan yang paling dominan.

Pemeriksaan urine tenaga kerja dimulai pada unit *Finishing Painting* kemudian tenaga kerja pada unit *Shira Painting* dan terakhir tenaga kerja pada unit *Kararing Furatto/Chakusoku* dengan waktu

pengambilan sampel urine selama dua kali yaitu pagi sebelum aktifitas pengecatan dilakukan dan sore setelah aktifitas pengecatan dilakukan.

Adapun hasil penelitian yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk tabel yang dilengkapi narasi sebagai berikut :

1. Karakteristik Tenaga Kerja

a. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Kelompok Umur

Pengelompokan umur berdasarkan hasil temuan penelitian terhadap sample sebanyak 33 orang adalah tenaga kerja berumur 25-29 tahun, 30-34 tahun, 35-39 tahun, 40-44 tahun, = 45 tahun.

Adapun distribusi kelompok umur dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Kelompok Umur di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Kelompok Umur (Tahun)	Jumlah	%
25-29	11	33,3
30-34	11	33,3
35-39	5	15,2
40-44	5	15,2
= 45	1	3,0
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 2 menunjukkan bahwa tenaga kerja tertinggi pada kelompok umur 25-29 tahun dan 30-34 tahun yaitu 11 orang (33,3%) dan tenaga kerja terendah terdapat pada kelompok umur = 45 tahun yaitu 1 orang (3,0%).

b. Distribusi Tenaga kerja berdasarkan Pendidikan Terakhir

Sesuai hasil temuan peneliti terhadap 33 orang tenaga kerja dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Pendidikan Terakhir di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Pendidikan Akhir	Jumlah	%
SD	1	3
SMP	3	9,1
SMU	26	78,8
Akd/PT	3	9,1
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 3 menunjukkan bahwa tenaga kerja dengan pendidikan terakhir SD sebanyak 1 orang (3%), pendidikan SMP/Sederajat sebanyak 3 orang (9,1%), pendidikan SMU/Sederajat sebanyak 26 orang (78,8%), dan tingkat pendidikan Akademi/Perguruan Tinggi sebanyak 3 orang (9,1%).

c. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi tenaga kerja berdasarkan jenis kelamin sesuai hasil temuan peneliti terhadap 33 orang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Jenis Kelamin di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki-Laki	33	100
Perempuan	0	0
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 4 menunjukkan bahwa tenaga kerja pada bagian pengecatan semua adalah laki-laki sebanyak 33 orang (100%)

2. Analisis Univariat

Analisis univariat dipergunakan untuk melihat secara umum variabel penelitian yang diteliti. Adapun hasil penelitian secara umum dari setiap variabel dapat dilihat tabel sebagai berikut :

a. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Masa Kerja

Distribusi tenaga kerja berdasarkan masa kerja dibedakan atas tidak lama < 8 tahun dan lama = 8 tahun, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Masa Kerja di di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Masa Kerja (Tahun)	Jumlah	%
= 8	23	69,7
< 8	10	30,3
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari 33 tenaga kerja terdapat 23 orang (69,7%) tenaga kerja yang sudah lama bekerja (= 8 tahun) dan sebanyak 10 orang (30,3%) tenaga kerja yang belum lama bekerja (< 8 tahun).

b. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Lama Kerja

Distribusi tenaga kerja berdasarkan lama kerja dibedakan atas lama (> 8 jam/hari) dan tidak lama (= 8 jam/hari), dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Lama Kerja di di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Lama Kerja (Jam/hari)	Jumlah	%
> 8	4	12,1
= 8	29	87,9
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 33 tenaga kerja terdapat 4 orang (12,1%) tenaga kerja yang terhitung bekerja lama (> 8 jam/hari) dan sebanyak 29 orang (87,9%) tenaga kerja yang bekerja tidak lama (= 8 jam/hari).

c. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan Penggunaan APD

Distribusi tenaga kerja berdasarkan penggunaan APD dibedakan atas memakai dan tidak memakai, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Distribusi Tenaga Kerja Berdasarkan penggunaan APD di di Bagian Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

APD	Jumlah	%
Tidak Memakai	2	6,1
Memakai	31	93,9
Total	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 33 tenaga kerja terdapat 2 orang (6,1%) tenaga kerja yang terhitung tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) dan sebanyak 31 orang (93,9%) tenaga kerja yang memakai APD.

d. Hasil Pengukuran Rata-rata Konsentrasi Benzena Pada Tiga Unit Bagian Pengecatan

Pengambilan sampel udara untuk gas benzena dilakukan pada tiga unit bagian pengecatan dengan kurun waktu pengukuran Pagi dan siang. Hasil Pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengukuran Rata-rata Konsentrasi benzena di udara pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Unit	Hasil Pengukuran Rata-rata (mg/m^3)	Standar NAB	Kriteria
FP	25 mg/m^3	32 mg/m^3	Tidak Melebihi NAB
SP	23,33 mg/m^3	32 mg/m^3	Tidak Melebihi NAB
KF/Ch	4,06 mg/m^3	32 mg/m^3	Tidak Melebihi NAB

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil pengukuran pada unit FP diperoleh 25 mg/m^3 atau tidak melebihi standar Nilai Ambang

Batas (NAB), unit SP diperoleh $23,33 \text{ mg/m}^3$ atau tidak melebihi standar NAB dan KF/Ch diperoleh $4,06 \text{ mg/m}^3$ atau tidak melebihi standar NAB.

e. Distribusi Kadar Fenol Urine Tenaga Kerja Pada Unit Pengecatan

Distribusi tenaga kerja berdasarkan hasil pemeriksaan fenol dalam urine diklasifikasi menjadi normal, keracunan ringan, keracunan sedang, dan keracunan berat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Distribusi Kadar Fenol Urine Tenaga Kerja pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Kadar Fenol	Unit Kerja						N	%
	FP		SP		KF/Ch			
	n	%	n	%	n	%		
Keracunan Berat	9	69,2	2	33,3	10	71,4	21	63,6
Keracunan Sedang	4	30,8	4	66,7	3	21,4	11	33,3
Keracunan Ringan	0	0	0	0	1	7,1	1	3
Total	13	100	6	100	14	100	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 9 menunjukkan bahwa dari 21 tenaga kerja yang mengalami Keracunan berat ditemukan 9 orang (69,2%) pada unit *Finishing Painting* kemudian 2 orang (33,3%) pada unit *Shira Painting* dan 10 orang (71,2%) pada unit *Kararing Furatto/Chakusoku*. Sementara dari 11 tenaga kerja yang mengalami keracunan sedang ditemukan 4 orang (30,8%) pada unit *Finishing Painting* kemudian 4 orang (66,7%) pada unit *Shira*

Painting dan 3 orang (21,4%) pada unit *Kararing Furatto/Chakusoku*. Untuk kasus keracunan ringan ditemukan 1 orang (7,1%) hanya pada unit *Kararing Furatto/Chakusoku*.

f. Distribusi Konsentrasi Benzene pada Unit Kerja

Distribusi konsentrasi benzene berdasarkan hasil pengukuran pada tiga unit pengecatan diklasifikasikan menjadi di atas Nilai Ambang Batas (NAB) dan di bawah NAB dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Distribusi Konsentrasi Benzene pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Konsentrasi Benzene	Unit Kerja						N	%
	FP		SP		KF/Ch			
	n	%	n	%	n	%		
Di atas NAB	13	100	6	100	0	0	19	57,6
Di bawah NAB	0	0	0	0	14	100	14	42,4
Total	13	100	6	100	14	100	33	100

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 10 menunjukkan bahwa dari 19 tenaga kerja yang berada pada konsentrasi benzene di atas NAB ditemukan 13 orang (100%) pada unit Finishing Painting kemudian 6 orang (100%) pada unit Shira Painting. Sementara tenaga kerja yang berada pada konsentrasi benzene di bawah NAB ditemukan 14 orang (100%) pada unit Kararing Furatto/Chakusoku.

3. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel untuk menilai besarnya pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine berdasarkan masa kerja, lama kerja dan penggunaan alat pelindung diri.

a. Pengaruh Konsentrasi Benzena Terhadap Kadar Fenol Urine

Berdasarkan kriteria pengukuran di atas NAB dan di bawah NAB pada konsentrasi benzena di udara, maka dibuat analisis pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine sebagai berikut :

Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi benzena terhadap Kadar Fenol Urine pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Konsentrasi Benzena	Kadar Fenol Urine						N	%	Hasil Uji Statistik
	Keracunan Berat		Keracunan Sedang		Keracunan Ringan				
	n	%	n	%	n	%			
Di atas NAB	11	57,9	8	42,1	0	0	19	100	0,269
Di bawah NAB	10	71,4	3	21,4	1	7,1	14	100	
Total	21	63,6	11	33,3	1	3	33	100	

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 11 menunjukkan bahwa dari 19 tenaga kerja yang berada pada lingkungan kerja dengan konsentrasi benzena di atas NAB ditemukan 11 orang (57,9%) keracunan berat dan 8 orang (42,1%) keracunan sedang. Sementara dari 14 tenaga kerja yang berada pada lingkungan kerja dengan konsentrasi benzena di bawah NAB ditemukan 10 orang (71,4%) keracunan berat

kemudian 3 orang (21,4%) keracunan sedang dan 1 orang (7,1%) keracunan ringan.

Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai $p = 0,269$ dan jika dibandingkan dengan nilai $p < \alpha = 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol dalam urine.

b. Pengaruh Konsentrasi Benzena Terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Masa Kerja

Berdasarkan kriteria masa kerja lama dan tidak lama, maka dibuat analisis pengaruh masa kerja terhadap kadar fenol urine sebagai berikut :

Tabel 12. Pengaruh Konsentrasi benzena terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Masa Kerja Pada Unit Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Masa Kerja	Kadar Fenol Urine						N	%	Hasil Uji Statistik
	Keracunan Berat		Keracunan Sedang		Keracunan Ringan				
	n	%	n	%	n	%			
Lama	18	78,3	5	21,7	0	0	23	100	0,019
Tidak Lama	10	30	6	60	1	10	10	100	
Total	28	63,6	11	33,3	1	3	33	100	

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 12 menunjukkan bahwa dari 23 tenaga kerja dengan masa kerja lama ditemukan 18 orang (78,3%) keracunan berat dan 5 orang (21,7%) keracunan sedang. Sementara dari 10 tenaga kerja masa kerja tidak lama ditemukan 10 orang (30%) keracunan

berat kemudian 6 orang (60%) keracunan sedang dan 1 orang (10%) keracunan ringan.

Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai $p = 0,019$ dan jika dibandingkan dengan nilai $p < \alpha = 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol dalam urine berdasarkan masa kerja.

c. Pengaruh Konsentrasi Benzena terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Lama Kerja

Berdasarkan lama kerja, maka dibuat analisis pengaruh lama kerja terhadap kadar fenol urine sebagai berikut :

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi benzena terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Lama Kerja Pada Unit Pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Lama Kerja	Kadar Fenol Urine						N	%	Hasil Uji Statistik
	Keracunan Berat		Keracunan Sedang		Keracunan Ringan				
	n	%	n	%	n	%			
Lama	1	25	2	50	1	25	4	100	0,013
Tidak Lama	20	69	9	31	0	0	29	100	
Total	21	63,6	11	33,3	1	3	33	100	

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 13 menunjukkan bahwa dari 4 tenaga kerja dengan lama kerja yang lama ditemukan 1 orang (25%) keracunan berat dan 2 orang (50%) keracunan sedang. Sementara dari 29 tenaga kerja dengan lama kerja tidak lama ditemukan 20 orang (69%)

keracunan berat kemudian 9 orang (31%) keracunan sedang dan 1 orang (10%) keracunan ringan.

Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai $p = 0,013$ dan jika dibandingkan dengan nilai $p < \alpha = 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol dalam urine berdasarkan lama kerja.

d. Pengaruh Konsentrasi Benzena terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Penggunaan APD

Berdasarkan kriteria Memakai dan tidak memakai APD, maka dibuat analisis pengaruh masa kerja terhadap kadar fenol urine sebagai berikut :

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi benzena terhadap Kadar Fenol Urine Berdasarkan Penggunaan APD pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Alat Pelindung Diri	Kadar Fenol Urine						N	%	Hasil Uji Statistik
	Keracunan Berat		Keracunan Sedang		Keracunan Ringan				
	n	%	n	%	n	%			
Tidak memakai	1	50	1	50	0	0	2	100	0,859
Memakai	20	64,5	10	32,3	1	3,2	31	100	
Total	21	63,6	11	33,3	1	3	33	100	

Sumber : Data Primer, 2008

Tabel 14 menunjukkan bahwa dari 2 tenaga kerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) ditemukan 1 orang (50%) keracunan berat dan 1 orang (50%) keracunan sedang. Sementara dari 31 tenaga kerja yang memakai APD ditemukan 20 orang

(64,5%) keracunan berat kemudian 10 orang (32,3%) keracunan sedang dan 1 orang (3,2%) keracunan ringan.

Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai $p = 0,859$ dan jika dibandingkan dengan nilai $p < \alpha = 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol dalam urine berdasarkan Penggunaan APD.

4. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dipergunakan untuk menilai pengaruh tiap-tiap variabel independen secara bersamaan terhadap variabel dependen dan variabel independen mana yang paling berpengaruh terhadap variabel dependen dengan menggunakan multinomial regresi logistik berganda.

Tabel 15. Pengaruh Konsentrasi Benzena Terhadap Fenol Urine berdasarkan Masa Kerja dan Lama Paparan pada unit pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar

Variabel	S.E	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Lama Kerja	1,376	859,449	1	0,000	3,065E-18
Masa Kerja	0,945	1550,312	1	0,000	1,4E+16
Constant	3389,438	0,000	1	0,995	-

Sumber : Data Primer, 2008

Hasil uji regresi logistik berganda menunjukkan bahwa konsentrasi benzena berpengaruh terhadap fenol urine tenaga kerja berdasarkan Masa kerja dan lama paparan dengan nilai $p = 0,000$ jika dibandingkan nilai $p < \alpha = 0,05$. Dari hasil uji statistik menunjukkan

bahwa masa kerja mempunyai pengaruh lebih besar dengan nilai Exp (B) = 1,4 E+16.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Konsentrasi Benzena di Udara terhadap fenol Uirine

Konsentrasi benzena adalah tingkat kepekatan benzena dalam udara lingkungan kerja tempat tenaga kerja sedang melakukan pekerjaan yang dihitung dalam bagian dalam sejuta (bds) atau mg/m^3 . Dari hasil pengukuran pada tiga unit bagian pengecatan yaitu *Finishing Painting (FP)*, *Shira Painting (SP)* dan *Kararing Furatto/ Chakusoku (KF/Ch)*, dari ketiga unit ini yang menunjukkan melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) adalah Unit *Finishing Painting* dengan hasil pengukuran $34,17 \text{ mg/m}^3$ dan Unit *Shira Painting* dengan hasil pengukuran $32,50 \text{ mg/m}^3$ sesuai dengan surat edaran Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. SE-01/MEN/1997, tentang NAB faktor kimia Lingkungan Kerja untuk benzena yaitu 32 mg/m^3 .

Kondisi lingkungan kerja pada umumnya telah terkontaminasi dengan konsentrasi benzena, hal ini disebabkan karena pada ke tiga unit pengecatan merupakan kegiatan mulai dari pencampuran cat sampai pada tahap pengecatan akhir. Unit *Finishing Painting* merupakan lokasi pengukuran dengan konsentrasi benzena paling tinggi, hal ini disebabkan proses pengecatan akhir dilakukan pada ruangan tertutup dengan kondisi ventilasi yang kurang berfungsi dengan baik, selain itu pada unit ini pengecatannya menggunakan alat

semprot yang memudahkan gas benzena terhambur di udara sehingga akan lebih cepat terserap oleh tubuh tenaga kerja.

Pemajanan benzena dalam tubuh manusia tidak hanya terjadi pada lokasi yang melebihi NAB, lokasi yang kurang dari NAB berpeluang terhadap terjadinya keracunan akibat dari konsentrasi benzena, dan hal ini tidak hanya terjadi pada saat penelitian ini dilaksanakan, akan tetapi hal tersebut dapat berlangsung selama tenaga kerja terpajan dengan benzena secara terus menerus. Dan ini dapat diketahui dari hasil *biological monitoring* efek paparan bahan kimia tersebut pada lingkungan kerja.

Dari hasil pemeriksaan kadar fenol dalam urine ditemukan 19 tenaga kerja pada unit kerja yang melebihi NAB terdapat 11 orang (63,6%) yang mengalami keracunan berat kemudian 8 orang (42,1%) keracunan sedang. Pada bagian pengecatan dengan konsentrasi benzena di bawah NAB dari 14 orang terdapat 10 orang (71,4%) keracunan berat kemudian 3 orang (21,4%) keracunan sedang dan 1 orang (7,1%) keracunan ringan. Pekerja di unit pengecatan dengan konsentrasi benzena dibawah NAB menunjukkan angka keracunan yang tinggi, hal ini tidak terlepas dari kebiasaan tenaga kerja dalam mengkonsumsi makanan dan minuman yang mengandung zat kimia benzena (minuman bersoda, sayuran dan buahan yang terkontaminasi pestisida).

Hasil analisis statistik dalam penelitian ini diperoleh tidak ada korelasi antara konsentrasi benzena dengan kadar fenol dalam urine pada tenaga kerja, hal ini ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$ dimana $p = 0,269$. Penelitian ini juga diperoleh bahwa semua tenaga kerja mengalami keracunan dengan pemeriksaan fenol dalam urine. Mendeteksi adanya kadar fenol dalam urine adalah salah satu diagnosa yang dapat dilakukan untuk mengestimasi keracunan benzena pada konsentrasi di udara yang telah melebihi 10 ppm (32 mg/m^3) selama 8 jam.

Pada kondisi lingkungan kerja yang terkontaminasi dengan konsentrasi benzena yang cukup tinggi akan mempengaruhi produktifitas tenaga kerja, hal ini disebabkan tenaga kerja yang terpajan benzena akan mengalami anemia dengan fisik tubuh akan melemah sehingga kemampuan untuk bekerja menurun, terbukti dengan hasil wawancara diperoleh keluhan yang terbanyak adalah sering pusing, cepat lelah dan lemah.

OSHA mengestimasi hasil penelitian yang sama pada konsentrasi benzena di lingkungan kerja yang cukup tinggi melebihi 10 ppm (32 mg/m^3) dapat menyebabkan terjadinya leukimia, terbukti dari hasil penelitian Austin tahun 1988 pada beberapa industri sepatu, dari 231 pekerja dengan masa kerja lebih dari 30 tahun, terjadi 50 kasus leukimia akibat lanjut dari pemaparan benzena yang cukup tinggi.

2. Pengaruh Masa Kerja Terhadap Kadar Fenol dalam Urine

Tenaga kerja yang bekerja pada suatu industri atau perusahaan biasanya terkait dengan kontrak masa kerja. Masa kerja biasanya dihitung sejak penandatanganan kontrak sampai berakhirnya masa kontrak yang telah disepakati bersama. Masa kerja tenaga kerja sangat ditentukan oleh tingkat produktifitas dan kinerja dari tenaga kerja tersebut. Pihak perusahaan seringkali mengambil upaya-upaya di luar kesepakatan sebelumnya jika pihak tenaga kerja dinilai sudah tidak produktif lagi.

Masa kerja tenaga kerja dalam perusahaan sangat bervariasi. Terdapat tenaga kerja yang sudah terbilang lama bekerja dan juga tenaga kerja yang dianggap masih terbilang baru. Akan tetapi, secara ilmiah membuktikan bahwa tenaga kerja yang telah lama bekerja memiliki risiko lebih besar dibandingkan tenaga kerja baru.

Pada bagian pengecatan PT. Maruki International Indonesia Makassar menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang sudah lama bekerja lebih banyak dibandingkan tenaga kerja yang belum lama bekerja. Dari 33 tenaga kerja pada bagian pengecatan, terdapat 23 orang (67,7%) tenaga kerja yang terhitung lama dan 10 orang (30,3%) tenaga kerja yang terhitung belum lama bekerja.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa dari 23 tenaga kerja yang sudah lama bekerja diperoleh 18 orang (78,3%) yang mengalami keracunan berat kemudian 5 orang (21,7%) yang mengalami keracunan sedang. Sementara dari 10 tenaga kerja yang

belum lama bekerja diperoleh 3 orang (30%) yang mengalami keracunan berat kemudian 6 orang (60%) yang mengalami keracunan sedang dan 1 orang (10%) yang mengalami keracunan ringan.

Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,019$ dan jika dibandingkan dengan nilai $P < \alpha = 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol dalam urine berdasarkan masa kerja.

Semakin lama seseorang bekerja, maka tingkat keterpaparan pun semakin besar. Begitu pun tenaga kerja yang bekerja di bagian pengecatan, terbukti bahwa tenaga kerja yang telah lama bekerja di tempat ini sebagian besar telah mengalami keracunan dengan pemeriksaan fenol dalam urine. Hal ini lebih diperparah dengan kondisi penggunaan APD yang tidak memenuhi persyaratan.

3. Pengaruh Lama Kerja dengan Kadar fenol dalam Urine

Lama paparan adalah lamanya tenaga kerja terpapar oleh benzena di tempat kerja selama 8 jam dalam satu hari kerja atau 40 jam dalam satu minggu kerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 4 tenaga kerja yang sudah lama bekerja diperoleh sebanyak 1 orang (25%) yang keracunan berat kemudian 2 orang (50%) yang mengalami keracunan sedang dan 1 orang (25%) yang mengalami keracunan ringan. Sementara dari 29 tenaga kerja yang tidak lama

bekerja diperoleh 20 orang (69%) yang mengalami keracunan berat kemudian 9 orang (31%) yang mengalami keracunan sedang.

Uji statistik Chi-Square diperoleh nilai $p = 0,013$ dimana $p < 0,05$. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulianti Denok pada pekerja finisihing mebel PT. Perwita Abadi tahun 2000, diketahui kadar fenol dalam urine akibat keterpaparan benzena rata-rata adalah 39,12% dengan standar deviasi 19,44. Dari penelitian ini diketahui ada hubungan bermakna antara lama pemaparan dengan kadar fenol urine.

Menurut WHO dalam buku Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja menyebutkan bahwa ada hubungan langsung antara tingkat paparan dan kadar benzena dalam udara respirasi. Hal ini dipengaruhi oleh toksisitas dari bahan kimia yang mempengaruhi rute paparan itu sendiri. Tenaga kerja yang terpapar benzena lebih dari 8 jam sehari akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar fenol dalam urine, dibanding yang terpapar benzena kurang dari 8 jam sehari.

Tingginya angka keracunan pada tenaga kerja bagian pengecatan dengan lama kerja = 8 jam perhari tidak terlepas dari intensitas paparan benzena terhadap tenaga kerja tiap harinya. Hal ini juga diperkuat oleh penggunaan alat pelindung diri masker bagi tenaga kerja dibawah standar yang telah ditetapkan.

Selain itu, ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan salah interpretasi dalam hubungan antara konsentrasi paparan

benzena di udara dan konsentrasi fenol dalam urine. Faktor tersebut dipengaruhi oleh kebiasaan mengkonsumsi makanan yang mengandung pengawet natrium benzoat, kebiasaan merokok, dan kegiatan mengkonsumsi obat-obatan serta sayur dan buah-buahan yang terkontaminasi zat kimia. Fenol merupakan produk paparan benzena yang paling utama dalam urine. Fenol dalam urine biasanya digunakan sebagai indikator paparan terhadap benzena. Namun, dalam kondisi dimana terdapat paparan benzena sebesar $10 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ atau kurang selama 8 jam kerja, pengukuran fenol dalam urine dapat memberi makna jika paparan benzena diatas $10 \text{ cm}^3/\text{m}^3$.

4. Pengaruh Penggunaan APD Terhadap Kadar Fenol dalam Urine

Dalam menunjang kelancaran operasional perusahaan, maka tenaga kerja diharapkan bekerja secara terus menerus meskipun setiap harinya terpajan dengan benzena. Alat pelindung diri merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi tingkat keterpaparan benzena untuk masuk ke dalam tubuh pekerja. Benzena biasanya masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara yaitu melalui kontak kulit, mengkonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh benzena, atau melalui inhalasi

Dari hasil wawancara terhadap 33 tenaga kerja bagian pengecatan menunjukkan bahwa 2 orang (6,1%) yang menyatakan tidak memakai pada saat bekerja, hal ini menurut responden karena

pada saat bekerja menggunakan masker dirasakan tidak nyaman, dan 31 orang (93,9%) yang menyatakan memakai APD saat bekerja.

Dari hasil pengukuran pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine berdasarkan penggunaan APD diperoleh sebanyak 31 tenaga kerja yang menggunakan APD ditemukan 20 orang (64,5%) mengalami keracunan berat dan 10 orang (32,3%) mengalami keracunan sedang serta 1 orang (3,2%) mengalami keracunan ringan.

Tingginya angka keracunan pada tenaga kerja yang menggunakan APD bagian pengecatan tidak terlepas dari kondisi APD yang tidak memenuhi syarat, hasil pengamatan langsung diketahui penggunaan masker berupa kain dengan tingkat penyaringan terhadap gas polutan sangat rendah, sehingga sangat memungkinkan tenaga kerja teracuni oleh benzena.

Sebagai suatu standar untuk perusahaan kayu yang sudah mendapatkan standar internasional ISO, penggunaan masker sudah menjadi kewajiban mutlak. Manajemen perusahaan diwajibkan untuk menyediakan masker bagi pekerja bahkan para tamu yang akan melakukan kunjungan.

Idealnya masker digunakan pada tempat yang tepat dengan jenis yang tepat. Tidak berguna bila menyarankan pekerja menggunakan masker penahan debu di area finishing, begitu pula sebaliknya. Masker yang tepat untuk area produksi, sawmill, ruang

amplas atau ruang lain yang berdebu adalah respirator jenis N 95 yang berarti menyaring 95% dari berbagai jenis partikel minyak atau non-minyak. Khusus untuk ruang finishing atau banyak terdapat partikel bahan kimia di udara, respirator yang paling tepat adalah jenis R 100 yang memiliki daya tahan minimum 99,7% dari partikel minyak atau non-minyak. Jenis ini sangat cocok untuk pekerja di ruang finishing dan gudang bahan kimia (gudang bahan finishing). (feedback@tentangkayu.com, diakses 30 Juli 2008).

Selain itu, keluhan maupun kelainan yang dirasakan tenaga kerja pada saat bekerja di bagian pengecatan pada umumnya adalah cepat lelah, letih, lesuh, lemah dan pusing-pusing atau sakit kepala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 33 tenaga kerja bagian pengecatan diperoleh 8 orang (24,2%) yang mengalami keluhan cepat lelah, letih, lesuh dan lemah, dan sebanyak 25 orang (75,8%) yang mengalami keluhan pusing-pusing atau sakit kepala. Pemaparan benzena dapat menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan. Risiko kesehatan yang paling berbahaya mempengaruhi manusia yang terpapar benzena dalam jangka waktu yang lama adalah penyakit leukimia. Menurut dewan kesehatan Amerika Serikat, kandungan benzena di udara 5 ppm saja bisa mengakibatkan anemia dan gangguan syaraf.

Berdasarkan undang-undang No 1 tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam rangka perlindungan tenaga

kerja pada BAB IX pasal 13 menyatakan bahwa barang siapa akan memasuki suatu tempat kerja diwajibkan mentaati semua petunjuk keselamatan kerja dan memakai alat-alat pelindung diri yang diwajibkan. Serta ditegaskan dalam hal penyediaan APD secara cuma-cuma semua alat pelindung diri yang diwajibkan pada tenaga kerja yang berada di bawah pimpinannya dan menyediakan bagi setiap orang lain yang memasuki tempat kerja tersebut, disertai petunjuk-petunjuk yang diperlukan menurut petunjuk pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja.

C. Keterbatasan Penelitian

1. Waktu penelitian yang dibatasi oleh perusahaan, sehingga pengambilan urine hanya dilakukan selama satu hari.
2. Alat pemeriksaan fenol urine yang digunakan pada Laboratorium Balai Besar K3 masih sebatas pemeriksaan warna.
3. Keterbatasan dalam identifikasi lebih lanjut penyebab keracunan fenol dalam urine, disebabkan oleh paparan benzena dengan indikator lain seperti adanya minuman obat-obatan yang mengandung fenol dan alkohol.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat kami simpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran konsentrasi benzena di tiga unit pada bagian pengecatan yaitu *Finishing Painting* Melebihi NAB yaitu 34,17 mg/m³; *Shira Painting* melebihi NAB yaitu 32,50 mg/m³ dan *Kararing Furatto/ Chakusoku* tidak melebihi NAB yaitu 5,83 mg/m³. Dengan standar NAB 32 mg/m³.
2. Hasil pemeriksaan fenol urine pekerja bagian pengecatan diketahui 21 orang (63,6%) mengalami keracunan berat, 11 orang (33,3%) mengalami keracunan sedang dan 1 orang (3,0%) mengalami keracunan ringan.
3. Ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine berdasarkan masa kerja dengan hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,019$ dimana $p < 0,05$.
4. Ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine berdasarkan lama kerja dengan hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,013$ dimana $p < 0,05$.

5. Tidak ada pengaruh konsentrasi benzena terhadap kadar fenol urine berdasarkan penggunaan APD dengan hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,859$ dimana $p > 0,05$.
6. Upaya mengurangi penyerapan benzena oleh tubuh pada bagian pengecatan adalah dengan menggunakan masker, akan tetapi penggunaan masker tidak memenuhi syarat.

B. Saran

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka dapat kami sarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pihak perusahaan harus melakukan substitusi tenaga kerja yang telah lama bekerja dengan tenaga kerja yang baru bekerja.
2. Pihak perusahaan diharapkan menyediakan APD berupa masker yang telah distandarisasi menyaring gas karbon yaitu masker jenis R 100, serta penggunaan sarung tangan dan baju pelindung tepat bagi para pekerja.
3. Perlunya upaya untuk meningkatkan kesadaran karyawan agar senantiasa menggunakan APD di lingkungan pabrik melalui pelatihan dan penyuluhan.
4. Pemberian sanksi bagi tenaga kerja bagian produksi yang tidak menggunakan APD saat bekerja.

5. Pihak klinik perusahaan agar memperbaiki manajemen data, terutama rekam medik bagi karyawan serta melakukan pemeriksaan kesehatan dan *biological monitoring* efek paparan bahan kimia.
6. Bagi instansi yang terkait agar selalu aktif melakukan pengawasan, pembinaan dan menegakan aturan dan perundang-undangan dibidang ketenagakerjaan khususnya yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Lampiran : Jenis Respirator (Masker) yang dianjurkan untuk bagian pengecatan dan pengamplasan

A. Respirator Jenis R 100 (Untuk daerah Finishing)



B. Respirator Jenis N 95 (Untuk daerah Pengamplasan)



Sumber : Feedback@tentangkayu.com, diakses 30 juli 2008

Analisis Univariat

Frequency Table

Umur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 25 - 29	11	33.3	33.3	33.3
30 - 34	11	33.3	33.3	66.7
35 - 39	5	15.2	15.2	81.8
40 - 44	5	15.2	15.2	97.0
>= 45	1	3.0	3.0	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Pendidikan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid SD	1	3.0	3.0	3.0
SMP	3	9.1	9.1	12.1
SMU	26	78.8	78.8	90.9
Akademi/PT	3	9.1	9.1	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-Laki	33	100.0	100.0	100.0

Masa Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid >= 8 tahun	23	69.7	69.7	69.7
< 8 tahun	10	30.3	30.3	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Lama Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid > 8 jam/hari	4	12.1	12.1	12.1
<= 8 jam/hari	29	87.9	87.9	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Alat Pelindung Diri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Memakai	2	6.1	6.1	6.1
Memakai	31	93.9	93.9	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Unit Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Finishing Painting	13	39.4	39.4	39.4
Shira Painting	6	18.2	18.2	57.6
Kararing Furatto/Chakusoku	14	42.4	42.4	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Crosstabs

Kadar Fenol * Unit Kerja Crosstabulation

			Unit Kerja			
			Finishing Painting	Shira Painting	Kararing Furatto/C hokusoku	Total
Kadar Fenol	Keracunan Berat	Count	9	2	10	21
		% within Unit Kerja	69.2%	33.3%	71.4%	63.6%
	Keracunan Sedang	Count	4	4	3	11
		% within Unit Kerja	30.8%	66.7%	21.4%	33.3%
	Keracunan Ringan	Count	0	0	1	1
		% within Unit Kerja	.0%	.0%	7.1%	3.0%
Total		Count	13	6	14	33
		% within Unit Kerja	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Crosstabs

Konsentrasi Benzena * Unit Kerja Crosstabulation

			Unit Kerja			
			Finishing Painting	Shira Painting	Kararing Furatto/C hokusoku	Total
Konsentrasi Benzena	Di atas NAB	Count	13	6	0	19
		% within Unit Kerja	100.0%	100.0%	.0%	57.6%
	Di bawah NAB	Count	0	0	14	14
		% within Unit Kerja	.0%	.0%	100.0%	42.4%
Total		Count	13	6	14	33
		% within Unit Kerja	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Analisis Bivariat

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Konsentrasi Benzena * Kadar Fenol	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

Konsentrasi Benzena * Kadar Fenol Crosstabulation

			Kadar Fenol			Total
			Keracunan Berat	Keracunan Sedang	Keracunan Ringan	
Konsentrasi Benzena	Di atas NAB	Count % within Konsentrasi Benzena	11 57.9%	8 42.1%	0 .0%	19 100.0%
	Di bawah NAB	Count % within Konsentrasi Benzena	10 71.4%	3 21.4%	1 7.1%	14 100.0%
Total		Count % within Konsentrasi Benzena	21 63.6%	11 33.3%	1 3.0%	33 100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.623 ^a	2	.269
Likelihood Ratio	3.032	2	.220
Linear-by-Linear Association	.107	1	.744
N of Valid Cases	33		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .42.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Masa Kerja * Kadar Fenol	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

Masa Kerja * Kadar Fenol Crosstabulation

			Kadar Fenol			Total
			Keracunan Berat	Keracunan Sedang	Keracunan Ringan	
Masa Kerja	Lama	Count	18	5	0	23
		% within Masa Kerja	78.3%	21.7%	.0%	100.0%
	Tidak Lama	Count	3	6	1	10
		% within Masa Kerja	30.0%	60.0%	10.0%	100.0%
Total		Count	21	11	1	33
		% within Masa Kerja	63.6%	33.3%	3.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.912 ^a	2	.019
Likelihood Ratio	8.102	2	.017
Linear-by-Linear Association	7.663	1	.006
N of Valid Cases	33		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .30.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lama Kerja * Kadar Fenol	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

Lama Kerja * Kadar Fenol Crosstabulation

			Kadar Fenol			Total
			Keracunan Berat	Keracunan Sedang	Keracunan Ringan	
Lama Kerja	Lama	Count	1	2	1	4
		% within Lama Kerja	25.0%	50.0%	25.0%	100.0%
	Tidak Lama	Count	20	9	0	29
		% within Lama Kerja	69.0%	31.0%	.0%	100.0%
Total		Count	21	11	1	33
		% within Lama Kerja	63.6%	33.3%	3.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8.697 ^a	2	.013
Likelihood Ratio	5.904	2	.052
Linear-by-Linear Association	5.416	1	.020
N of Valid Cases	33		

a. 4 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .12.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Alat Pelindung Diri * Kadar Fenol	33	100.0%	0	.0%	33	100.0%

Alat Pelindung Diri * Kadar Fenol Crosstabulation

			Kadar Fenol			Total
			Keracunan Berat	Keracunan Sedang	Keracunan Ringan	
Alat Pelindung Diri	Tidak Memakai	Count % within Alat Pelindung Diri	1 50.0%	1 50.0%	0 .0%	2 100.0%
	Memakai	Count % within Alat Pelindung Diri	20 64.5%	10 32.3%	1 3.2%	31 100.0%
Total		Count % within Alat Pelindung Diri	21 63.6%	11 33.3%	1 3.0%	33 100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.304 ^a	2	.859
Likelihood Ratio	.347	2	.841
Linear-by-Linear Association	.078	1	.781
N of Valid Cases	33		

a. 4 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .06.

Analisis Multivariat

Nominal Regression

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Kadar Fenol	Keracunan Berat	21	63.6%
	Keracunan Sedang	11	33.3%
	Keracunan Ringan	1	3.0%
Lama Kerja	Lama	4	12.1%
	Tidak Lama	29	87.9%
Masa Kerja	Lama	23	69.7%
	Tidak Lama	10	30.3%
Valid		33	100.0%
Missing		0	
Total		33	
Subpopulation		4 ^a	

a. The dependent variable has only one value observed in 1 (25.0%) subpopulations.

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	25.009			
Final	7.048	17.961	4	.001

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.420
Nagelkerke	.537
McFadden	.358

Likelihood Ratio Tests

Effect	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	7.048 ^a	.000	0	.
LKK	16.907	9.859	2	.007
MKK	19.105 ^b	12.057	2	.002

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

- a. This reduced model is equivalent to the final model because omitting the effect does not increase the degrees of freedom.
- b. Unexpected singularities in the Hessian matrix are encountered. This indicates that either some predictor variables should be excluded or some categories should be merged.

Parameter Estimates

Kadar Fenol ^a		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
Keracunan Berat	Intercept	20.149	3389.438	.000	1	.995			
	[LKK=1]	-40.326	1.376	859.449	1	.000	3.065E-18	2.068E-19	4.543E-17
	[LKK=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[MKK=1]	37.190	.945	1550.312	1	.000	1.4E+16	2.226E+15	9.027E+16
	[MKK=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
Keracunan Sedang	Intercept	20.842	3389.438	.000	1	.995			
	[LKK=1]	-37.899	.000	.	1	.	3.474E-17	3.474E-17	3.474E-17
	[LKK=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[MKK=1]	34.763	.000	.	1	.	1.3E+15	1.251E+15	1.251E+15
	[MKK=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.

a. The reference category is: Keracunan Ringan.

b. This parameter is set to zero because it is redundant.



Gambar 3 : Pengukuran Konsentrasi Benzena di Udara Bagian Pengecatan



Gambar 4 : Pengecatan di Unit Kararing Furatto/Chakusoku



Gambar 5 : Pengecatan di Unit Shira Painting



Gambar 6 : Pengukuran Konsentrasi benzena di Unit Finishing Painting



Gambar 7 : Kegiatan Penyemprotan di Unit Finishing Painting



Gambar 8 : Sampel Urine Tenaga Kerja PT. Maruki International Indonesia