

RINGKASAN

Amoniak adalah gas iritan dengan karakteristik bau yang sangat menyengat, digunakan secara luas di industri termasuk industri pupuk. Gas amoniak mempunyai nilai ambang batas 25 ppm, tidak berwarna, iritan dan sangat larut dalam air. Beberapa penelitian menyatakan bahwa karyawan yang menghirup gas amoniak jangka pendek maupun jangka panjang dapat menimbulkan gangguan faal paru. Sementara itu, status kesehatan karyawan dipengaruhi juga oleh faktor perilaku karyawan yaitu kebiasaan merokok, minum-minuman beralkohol, pemakaian alat pelindung diri dan faktor lingkungan kerja yang lain, yaitu adanya polutan lain di udara. Peran manajemen sangat penting dalam menciptakan sistem yang dapat menjamin keselamatan dan kesehatan kerja bagi karyawan di tempat kerja.

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis faktor apa saja yang berpengaruh terhadap timbulnya gangguan faal paru pada karyawan yang terpapar amoniak di pabrik pupuk.

Penelitian ini bersifat observasional, dikategorikan sebagai penelitian *case control*. Subjek penelitian ini terdiri dari kelompok kasus, yaitu karyawan yang mengalami gangguan faal paru (restriksi) sebanyak 76 orang dan kelompok kontrol yaitu karyawan yang tidak mengalami gangguan faal paru (normal) sebanyak 76 orang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji Regresi Logistik Berganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Pabrik I PT Petrokimia Gresik memproduksi amoniak dan menggunakan amoniak sebagai salah satu bahan baku proses pembuatan pupuk.

2. PT Petrokimia Gresik telah menerapkan Sistem Manajemen K3 untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja karyawannya.
3. Hasil pengukuran kadar gas amoniak pada umumnya di bawah NAB 25 ppm namun terdapat 4 titik lokasi pengukuran yang mempunyai kadar lebih dari NAB. Hasil pengukuran debu masih di bawah NAB 10 mg/m³.
4. Risiko kebiasaan responden kadang memakai alat pelindung pernafasan kelompok kasus 1,923 kali lebih besar kemungkinan timbulnya gangguan faal paru dibanding kelompok yang selalu memakai alat pelindung pernafasan dan signifikan pengaruhnya menimbulkan gangguan faal paru.

Sebagai kesimpulannya adalah gangguan faal paru pada karyawan dipengaruhi oleh ketiaatan pemakaian alat pelindung pernafasan pada waktu bekerja, serta ditunjang dengan adanya faktor risiko lainnya yaitu kebiasaan merokok dan kadar gas amoniak di tempat kerja yang melebihi NAB. Manajemen berperan penting, khususnya terhadap fungsi pengawasan SMK3 khususnya pemakaian APD, meningkatkan *preventive maintenance* proses produksi dan peralatan, melakukan kaji ulang dan koreksi tindak lanjut terhadap program pemeriksaan dan penilaian lingkungan kerja khususnya pengukuran gas amoniak.

SUMMARY

Ammonia are irritant gas with the characteristics; has pungent odor, widely used in industry including fertilizer industry. The threshold limit value (TLV) of ammonia gas is 25 ppm, colorless, irritant and highly soluble in water. Some researchers stated that the employee that sniffed in ammonia gas whether in long and short term could result in lung function impairment. Meanwhile, the employee's state of health could be influenced by their attitude factors, those were smoking habit, drinking habit, using personal protection equipment (PPE) and other working area's factors: and the existing of other pollutants in the air. The role of management is very important in creating the system which can ensure the safety and health of the employees in working areas.

The general purpose of this study was to analyze factors affecting lung function impairments of the employee that is exposed to ammonia gas in fertilizer factory.

This research was an observation study, which with case control design study. The samples of this research were divided into two groups i.e. the case group consisted of 76 employees who had lung function impairment (restriction), and the control group consisted 76 employees (with had no lung function impairment). The data collected were analyzed using Logistic Regression Statistic test.

The results of the study showed that:

x

1. Pabrik I of PT Petrokimia Gresik produced ammonia gas and liquid used them as one of the raw materials of producing fertilizers.
2. PT Petrokimia Gresik had implemented Occupational Safety and Health Management System to ensure the safety and health of all employees.
3. The results of measurement of ammonia gas level generally less than 25 ppm of the threshold limit value (TLV) but there were 4 locations of measurement that consists more than the threshold limit value (TLV). Meanwhile, the concentration in all areas were still within the acceptable standard.
4. In the case group, the respondent who occasionally used personal respiratory protection equipment take risks more 1,923 times than the group who always use it and it is significantly influence the lung function impairment.

There significant influence ($p = 0,05$) of the use of personal respiratory protection on lung function impairments.

Management had the important role, especially on the function of Occupational Safety and Health Management System supervision in using personal protection equipment, improving the preventive of maintenance in production process and equipment, to conduct management review, the controlling program and working area assessment, especially for ammonia gas measurement.

Lung Function Impairment Of Employees Exposed to Ammonia Gas in a Fertilizer Factory

ABSTRACT

Retno Hartini

This research was conducted in a fertilizer factory which produces and uses ammonia as one of the raw material in producing fertilizer. Lung Function Impairment which comes on the employee was influenced by individual, exposure in working area, and management factors.

The purpose of this study was to analyze the factors influencing the lung function impairment of employees exposed to ammonia in a fertilizer factory. The research method was case control study. The population of this research was 464 employee of Pabrik I. The case sample of this research were 76 employee who had lung function impairment (restriction) and the control sample were 76 employee who had no lung function impairment (normal).

The results of this study shows that the lung function impairments of employees were influenced by the obedient in using the respiration protective equipment at working ($p = 0.050$ and $OR = 1,923$ with 95% CI 1.001 – 3.696) and it is supported by factors: smoking habits, level of ammonia which more than threshold limit value (TLV) in working area. Management has a main role especially for the function of Occupational Safety and Health Management System applying supervision in the company.

Key Words : Lung Function Impairments; ammonia gas

TESIS

**GANGGUAN FAAL PARU PADA KARYAWAN YANG
TERPAPAR AMONIAK DI PABRIK PUPUK DAN MANAJEMEN
PENGENDALIANNYA**



RETNO HARTINI

**PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**



**GANGGUAN FAAL PARU PADA KARYAWAN YANG
TERPAPAR AMONIAK DI PABRIK PUPUK DAN MANAJEMEN
PENGENDALIANNYA**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Megister
Dalam Program Studi Administrasi dan Kebijakan Kesehatan
Minat Studi Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Pada Program Magister
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh

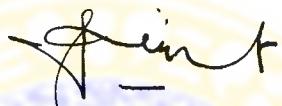
**RETNO HARTINI
NIM.090410788 L**

**PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**

Lembar Pengesahan

**TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL : 27 PEbruari 2007**

Oleh
Pembimbing Ketua



Dr. Hj. Tri Martiana, dr.,MS
NIP. 131653738

Pembimbing



Hj. Indriati Paskarini, SH.,M.Kes
NIP. 131949833

Mengetahui
Ketua Program Studi
Administrasi dan Kebijakan Kesehatan



Dr. Nyoman Anita Damayanti, drg.,MS
NIP. 131871470

Tesis diuji pada

Tanggal 27 Pebruari 2007

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : 1. Dr. Hari Basuki, dr.,MS

Anggota : 2. Dr. Hj. Tri Martiana, dr.,MS

3. Hj. Indriati Paskarini,SH.,M.Kes

4. Hj. Harjuti,Ir.,MM

5. Sho'im Hidayat,dr.,MS

6. H. Mulyono,S.KM., M.Kes

8. Suami, anak dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril selama masa pendidikan sampai selesainya tesis ini.
9. Teman seangkatan di Minat Studi Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang telah membantu selama penelitian.
10. Teman kerja di Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT Petrokimia Gresik
11. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penelitian ini.

Walaupun di dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Universitas Airlangga Surabaya, PT Petrokimia Gresik dan kami pribadi.

Surabaya, Pebruari 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

Judul	ii
Prasyarat Gelar	iii
Persetujuan	iv
Penetapan Panitia Pengudi	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Ringkasan	viii
Summary	x
Abstract	xiii
Daftar Isi	xiv
Daftar Tabel	xix
Daftar Gambar	xx
Daftar Lampiran	xxi
Daftar Singkatan	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Anatomi Paru	8
2.1.1 Zona Penghantar	8
2.1.2 Zona Pernafasan	9
2.2 Fisiologi Paru	10
2.2.1 Ventilasi Paru	10
2.2.2 Elastisitas Paru	14
2.2.3 Perfusi Paru	15
2.2.4 Pertukaran Gas	15
2.3 Amoniak	16
2.3.1 Sifat Kimia	16
2.3.2 Sifat Fisika	16

2.3.3 Nilai Ambang Batas	17
2.3.4 Bahaya Amoniak Terhadap Kesehatan	17
2.4 Efek Kebiasaan Merokok Terhadap Paru	20
2.5 Alat Pelindung Diri	21
2.5.1 Pelindung Tubuh	22
2.5.2 Pelindung Mata dan Pernafasan	22
2.5.3 Pelindung Muka, Mata dan Pernafasan	23
2.6 Efek Kebiasaan Minum-minuman Keras	24
BAB 3 KERANGKA KONSEP	27
3.1 Kerangka Konsep	27
3.2 Hipotesis Penelitian	28
BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN	30
4.1 Rancangan Penelitian	30
4.2 Populasi, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	30
4.2.1 Populasi	30
4.2.2 Sampel dan Besar Sampel	30
4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel	31
4.3 Variabel Penelitian , Definisi Operasional dan Cara Pengukuran	31
4.3.1 Variabel Penelitian	31
4.3.2 Klasifikasi Variabel dan Definisi Operasional	32
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
4.5 Prosedur Pengumpulan Data	34
4.6 Teknik Analisis Data	35
BAB 5 HASIL PENELITIAN	36
5.1 Gambaran Umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik	36
5.1.1 Departemen Produksi I	37
5.1.1.1 Unit Produksi I	37
5.1.1.2 Proses Produksi Amoniak (NH ₃)	37
5.1.1.3 Proses Produksi Urea (NH ₂ CONH ₂)	41
5.1.1.4 Proses Produksi ZA I/III	43
5.1.2 Departemen Pemeliharaan I	44
5.1.2.1 Definisi dan Tujuan Pemeliharaan	44
5.1.2.2 Tugas Perencanaan & Pengendalian Pemeliharaan	44
5.1.2.3 Tugas Unit Pemeliharaan (Bagian Mekanik, Bagian Listrik dan Bagian Instrument)	45
5.1.2.4 Tugas Shift Pemeliharaan	45
5.1.2.5 Penyusunan Program Revisi Tahunan	46
5.2 Penerapan Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Pabrik I PT Petrokimia Gresik	46
5.2.1 Kebijakan dan Organisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	46
5.2.1.1 Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	46

5.2.1.2 Organisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja	47
5.2.2 Keterkaitan Organisasi K3 Struktural dan Non Struktural	52
5.2.3 Tujuan dan Sasaran K3	53
5.2.3.1 Tujuan K3	53
5.2.3.2 Sasaran K3	53
5.2.4 Perencanaan Dibidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	53
5.2.5.Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	55
5.2.6.Pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	57
5.2.7.Evaluasi Kinerja K3	58
5.2.7.1 Frequency Rate / Tingkat Kekerapan Kecelakaan	58
5.2.7.2 Saverity Rate / Tingkat Keparahan Kecelakaan	58
5.2.7.3 Safe-T-Score	59
5.2.7.4 Audit SMK3	59
5.3 Karakteristik Responden	60
5.3.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	61
5.3.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja	61
5.3.3 Kebiasaan Merokok Responden	62
5.3.4 Kebiasaan Responden Memakai Alat Pelindung Pernafasan	63
5.3.5 Kebiasaan Minuman Keras	65
5.4 Pengukuran Kadar Gas Amoniak Di Tempat Kerja Responden	65
5.5 Pengukuran Kadar Debu di tempat kerja responden	67
5.6 Pengukuran Faal Paru Responden	68
5.7 Analisis Pengaruh Faktor Individu Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	69
5.7.1 Pengaruh Kebiasaan Merokok Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	69
5.7.2 Pengaruh Kebiasaan Pemakaian APP Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	70
5.7.3 Analisis Pengaruh Kebiasaan Minum-minuman Keras Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	71
5.8 Analisis Pengaruh Faktor Lingkungan Kerja Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	71
5.8.1 Pengaruh Kadar Gas Amoniak (NH3) Di Lingkungan Kerja Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	71
5.8.2 Pengaruh Kadar Debu Di Tempat Kerja Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	72
5.9 Analisis Multivariat Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	72
BAB 6 PEMBAHASAN	74
6.1 Gambaran Umum Pabrik I PT Petrokimia Gresik	74
6.2 Penerapan Manajemen K3 di Pabrik I PT Petrokimia Gresik	75

6.3 Karakteristik Responden	77
6.4 Hasil Pengukuran Kadar Gas Amoniak	78
6.5 Hasil Pengukuran Faal Paru	79
6.6 Analisis Faktor Kebiasaan Merokok Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru Responden	81
6.7 Analisis Faktor Pemakaian Alat Pelindung Pernafasan Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru Responden	82
6.8 Analisis Pengaruh Kadar Amoniak Di Tempat Kerja Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru Responden	84
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	86
7.1 Kesimpulan	86
7.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Konsentrasi Gas Amoniak Yang Menimbulkan Efek Terhadap Kesehatan	18
Tabel 2.2 : Laporan Kasus Tentang Gas Amoniak Yang Mendukung Timbulnya Penyakit Paru.....	19
Tabel 2.3. : Kondisi Paru Yang Berhubungan Dengan Hirupan Amoniak....	19
Tabel 2.4 : Penelitian Epidemiologi Tentang Paparan Amoniak Pada Pekerja	20
Tabel 5.1. : Karakteristik Responden Berdasarkan Usia.Di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006	61
Tabel 5.2. : Karakteristik Responden Bedasarkan Masa Kerja Di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006	62
Tabel 5.3. : Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Responden Pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik, Tahun 2006.....	62
Tabel 5.4. : Distribusi Frekuensi Kebiasaan Pemakaian APP Responden Pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006.....	64
Tabel 5.5 : Hasil Pengukuran Kadar Gas Amoniak (NH3) di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006.	66
Tabel 5.6 : Hasil Pengukuran Kadar Debu di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006.	67
Tabel 5.7 : Distribusi Kebiasaan Merokok Responden Menurut Ada Tidaknya Gangguan Faal Paru Di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006	69
Tabel 5.8 : Hasil Analisis Regresi Logistik Bivariat Pengaruh Kebiasaan Merokok Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	69
Tabel 5.9 : Distribusi Kebiasaan Responden Memakai APP Menurut Ada Tidaknya Gangguan Faal Paru Di Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006	70
Tabel 5.10 : Hasil Analisis Regresi Logistik Bivariat Pengaruh Kebiasaan Pemakaian APD Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	70
Tabel 5.11 : Distribusi Kadar Gas Amoniak (NH3) Di Lingkungan Kerja Responden Menurut Ada Tidaknya Gangguan Faal Paru Pada Pabrik I PT Petrokimia Gresik Tahun 2006	71
Tabel 5.12 : Hasil Analisis Regresi Logistik Bivariat Pengaruh Kadar Gas Amoniak (NH3) Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	72
Tabel 5.13 : Hasil Analisis Regresi Logistik Multivariat Pengaruh Kadar Gas Amoniak (NH3) Dan Pemakaian APP Terhadap Timbulnya Gangguan Faal Paru	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Anatomi Saluran Pernafasan	9
Gambar 3.1 : Kerangka Konseptual Beberapa Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Timbulnya Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Terpapar Amoniak	27
Gambar 5.1 : Block Diagram Pabrik Urea PT Petrokimia Gresik	41
Gambar 5.2 : Block Diagram Pabrik ZA I/III PT Petrokimia Gresik	43



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Peta Lokasi PT Petrokimia Gresik	84
Lampiran 2 : Surat Keputusan Direksi PT Petrokimia Gresik Nomor: 0077/TU.04.02/36/SK/2006 tentang Pembentukan Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) dan Sub Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Sub P2K3) PT Petrokimia Gresik.....	85
Lampiran 3 : Surat Keputusan Direksi PT Petrokimia Gresik Nomor: 0254/08/TU.04.02/36/SK/2004 tentang Pembentukan Safety Representative PT Petrokimia Gresik.....	89
Lampiran 4 : Surat Pengantar Penelitian	93
Lampiran 5 : Kuisioner Penelitian	94
Lampiran 6 : Hasil Cetak Analisis Regresi Logistik	97



DAFTAR SINGKATAN

ACGIH	:	American Conference of Governmental Industrial Hygienist
APD	:	Alat Pelindung Diri
APP	:	Alat Pelindung Pernafasan
CO	:	Carbon Monooksida
CO2	:	Carbon Dioksida
S	:	Sulfur
HTS	:	High Temperature Shift
IDLH	:	Immediately Dangerous to Life and Health
LTS	:	Low Temperature Shift
MPS	:	Middle Pressure Steam
NIOSH	:	National Institute for Occupational Safety and Health
STEL	:	Short Term Exposure Limit
TWA	:	Time Weighted Average
WHO	:	World Health Organization
ZA	:	Zwavelzuur Ampnium