

TESIS

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERKAITAN DENGAN
KEJADIAN KERACUNAN PESTISIDA PADA TENAGA KERJA
TEKNIS PESTISIDA DI PERUSAHAAN PEMBERANTASAN HAMA
(PEST CONTROL) KOTA SEMARANG TAHUN 2002.**

disusun oleh

Titiek Praptini
E4A000055

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 17 Juni 2003
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,

Pembimbing Utama



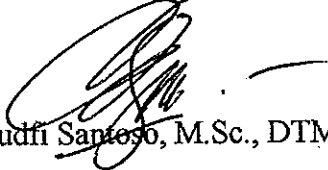
dr. Suhartono, MKes

Pembimbing Kedua



Dra. Sulistiyani, MKes

Penguji I



dr. Ludfi Santoso, M.Sc., DTM&H

Penguji II



dr. Onny Setiani, Ph. D

TESIS

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERKAITAN DENGAN
KEJADIAN KERACUNAN PESTISIDA PADA TENAGA KERJA
TEKNIS PESTISIDA DI PERUSAHAAN PEMBERANTASAN HAMA
(PEST CONTROL) KOTA SEMARANG TAHUN 2002.**

disusun oleh

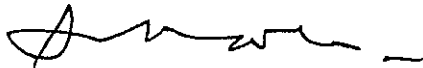
Titiek Praptini
E4A000055

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 17 Juni 2003
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,

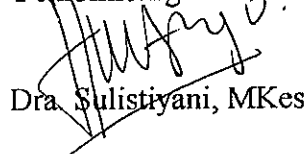
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



dr. Suhartono, MKes

Pembimbing Kedua



Dra. Sulistiyani, MKes

Ketua Program Studi

Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat



dr. Sudiro, MPH., Dr.PH

© 2003
Hak Cipta ada pada Penulis

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	1962 / T / MIRA / e1
Tgl.	13 / 08 03

MOTTO

“Janganlah kiranya kasih dan setia meninggalkan engkau! Kalungkanlah itu pada lehermu, tuliskanlah itu pada loh hatimu, maka engkau akan mendapat kasih dan penghargaan dalam pandangan Allah serta manusia”

Amsal 3 : 3-4

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang,

Titiek Praptini

Tandatangan dan nama terang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Titiék Praptini
Tempat, tgl lahir : Surabaya, 26 Februari 1969
Alamat : Griya Lestari A3 No. 8 Ngaliyan Semarang
Agama : Kristen Protestan

Riwayat Pendidikan :

1. Lulus SDN Perak Barat IV No. 4 Surabaya tahun 1981
2. Lulus SMPN 7 Surabaya tahun 1984
3. Lulus SMAN 8 Surabaya tahun 1987
4. Lulus Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya tahun 1991

Pekerjaan :

1. Staf Seksi Penyehatan Tempat-tempat Umum Sub Dinas Bina Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Prop. Jawa Tengah tahun 1993 – 2000.
2. Staf Seksi Pengembangan Promosi Sub Dinas Pengembangan Promosi Dinas Kesehatan Prop. Jawa Tengah tahun 2001 – sekarang.
3. Tugas belajar pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang tahun 2000 s/d sekarang.

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang dapat penulis ucapkan, kecuali ucapan puji syukur atas kebaikan dan karunia Tuhan, dengan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan baik penyusunan tesis dengan judul “Faktor-faktor yang Berkaitan dengan Kejadian Keracunan Pestisida pada Tenaga Kerja Teknis Pestisida Perusahaan Pemberantasan Hama (*Pest Control*) di Kota Semarang Tahun 2002 “

Tesis ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana S2 pada Program Pascasarjana Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan yang baik ini, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Bapak dr. Suhartono, MKes, selaku pembimbing utama dan Dra. Sulistiyani, MKes, selaku pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingannya untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga sampaikan pula terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada :

1. Kepala Sub Din Sumber Daya Kesehatan Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah yang telah memberi kesempatan mendapatkan beasiswa pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

2. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah yang memberi izin untuk mengikuti pendidikan.
3. Pimpinan Proyek ICDC Departemen Kesehatan RI yang telah memberikan beasiswa untuk mengikuti pendidikan.
4. Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang yang memberi kesempatan penulis untuk mengikuti pendidikan pada Program Pascasarjana.
5. Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang, beserta staf yang telah memberikan bantuannya selama mengikuti pendidikan.
6. Ibu dr. Onny Setiani, Ph.D. selaku Ketua Konsentrasi Kesehatan Lingkungan Program Pascasarjana Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang, beserta staf yang telah memberikan dorongan dan bantuannya selama mengikuti pendidikan.
7. Kepala Sub Dinas Promosi Kesehatan dan Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah yang telah memberikan kesempatan dan izin serta kemudahan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Ibu Sri Tjahjowati, SKM, MKes selaku Kepala Seksi Pengembangan Promosi Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah yang telah banyak memberikan semangat dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian.
9. Bapak Dwi Handojo, SKM dan Ibu Minuk yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan pengambilan data penelitian.

10. Seluruh Pimpinan Perusahaan Pemberantasan Hama se Kota Semarang yang telah memberikan izin melakukan penelitian di perusahaannya.
11. Seluruh tenaga kerja teknis pestisida pada Perusahaan Pemberantasan Hama se Kota Semarang yang berkenan ditemui sebagai sampel penelitian.
12. Seluruh teman kuliah Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya konsentrasi Kesehatan Lingkungan angkatan 2000 atas semangat dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan tesis.
13. Keluarga tercinta yang telah memberikan kekuatan dengan mendoakan penulis dan memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis.
14. Bapak Drs. Heribertus Satya Adi Subagyo yang banyak membantu penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu, terima kasih atas bantuannya. Akhirnya kepada Mas Widodo Eko Rusmanto suamiku yang sabar dan Tito anakku tersayang, penulis ucapkan terima kasih, karena dari merekalah penulis memiliki semangat untuk mengikuti pendidikan dan dapat menyelesaikan penulisan tesis.

Semoga Allah Bapa selalu memberi berkat yang melimpah kepada kita semua. Penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Semarang,

Penulis

**GRADUATE PROGRAM, DIPONEGORO UNIVERSITY
MASTER DEGREE IN PUBLIC HEALTH
MAJORING IN ENVIRONMENTAL HEALTH**

ABSTRACT

TITIEK PRAPTINI

Factors Related to the Event of Pesticide Poisoning in Pesticide Technical Workers of Pest Control Companies in Semarang City in the Year 2002.

Thesis : xx + 152 pages + 38 appendices

Pesticide plays an important role in controlling disease vector in the area of pest control. The use of pesticide is increasing and so does the number of pest control companies, which is accompanied by an increase in the number of pesticide technical workers. Based on the data of Health Service of Province of Central Java, it is found that 25% of workers are poisoned with pesticide. The aim of this research is to know the factors related to the event of pesticide poisoning in Pesticide Technical Workers of Pest Control Company in Semarang City in the Year 2002.

The type of this research was confirmatory research. The sample of this research was total population of pesticide technical workers of pest control companies in Semarang City amounted to 86 persons. Variables analyzed were age, tenure, anemia status, nutrient status, knowledge, attitude, and practices of respondents. The data collected by interview, observation, and the measurement of Hb level, nutrient status collected by IMT and cholinesterase activity examination. The data analyzed by using Chi Square with $\alpha = 0.05$.

The result of research show that there are 38 (44.2%) pesticide technical workers who have already been poisoned with pesticide. The result of statistical analysis with Chi Square show that there is a correlation between anemia status and practice of spraying and the event of pesticide poisoning with $p < 0.05$. It is hoped that the employers and pesticide technical workers obey the rules and requirements of health on the use of pesticide.

Keywords : Pesticide, Poisoning, Workers, Pest Control
Bibliography : 67 (1956-2002)

**PROGRAM PASCASARJANA, UNIVERSITAS DIPONEGORO
MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
KONSENTRASI KESEHATAN LINGKUNGAN**

ABSTRAK

TITIEK PRAPTINI

Faktor-faktor yang Berkaitan dengan Kejadian Keracunan Pestisida pada Tenaga Kerja Teknis Pestisida Perusahaan Pemberantasan Hama (*Pest Control*) di Kota Semarang Tahun 2002

Tesis : xx + 152 halaman + 38 lampiran

Pestisida memegang peranan penting untuk mengendalikan vektor penyakit di bidang pemberantasan hama (*pest control*). Penggunaan pestisida meningkat maka jumlah perusahaan *pest control* meningkat pula diiringi meningkatnya jumlah tenaga kerja teknis pestisida. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Propinsi Jateng ditemukan 25% tenaga kerja keracunan pestisida. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan *pest control* di Kota Semarang Tahun 2002.

Jenis penelitian ini adalah *confirmatory research*. Sampel penelitian adalah total populasi tenaga kerja teknis pestisida perusahaan *pest control* di Kota Semarang yang berjumlah 86 orang. Variabel yang dianalisis adalah usia, lama kerja, status anemia, status gizi, pengetahuan, sikap, dan praktek responden. Data yang dikumpulkan melalui wawancara, pengamatan dan pengukuran kadar Hb, status gizi dengan IMT dan pemeriksaan aktivitas *cholinesterase*. Teknik analisis data memakai uji *Chi Square* dengan $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 38 orang (44.2 %) tenaga kerja teknis pestisida telah mengalami keracunan pestisida. Hasil analisis statistik dengan *Chi Square* menunjukkan bahwa ada kaitan antara status anemia dan praktek penyemprotan terhadap kejadian keracunan pestisida dengan $p < 0,05$. Diharapkan para pengusaha dan tenaga kerja teknis pestisida dapat mentaati peraturan dan persyaratan kesehatan tentang penggunaan pestisida.

Kata kunci : Pestisida, Keracunan, Tenaga Kerja, *Pest Control*
Kepustakaan : 67 (1956-2002)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN HAK CIPTA	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Permasalahan	6
C. Tujuan penelitian	8
D. Manfaat penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Pengertian Dasar tentang Pestisida.....	11
B. Pengelompokan Pestisida.....	12
C. Pestisida Golongan Organofosfat.....	19
D. Cara Bekerja Pestisida.....	23
E. Pengelolaan Pestisida.....	24
	xiii

F. Tempat Pengelolaan Pestisida	24
G. Pengertian Perusahaan Pemberantasan Hama (<i>Pest Control</i>)	25
H. Persyaratan Teknis Pengamanan Pengelolaan Pestisida.....	26
I. Konsep Sehat dan Sakit	33
J. Penggunaan Pestisida dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan	34
K. Keracunan Pestisida	38
L. Faktor-faktor yang mempengaruhi Terjadinya Keracunan Pestisida	43
M. Persyaratan Alat Pelindung Diri terhadap Pestisida	46
N. Cara Pengukuran Tingkat Keracunan Pestisida	50
O. Penghambatan Cholinesterase	51
P. Status Gizi	61
Q. Hemoglobin	64
R. Anemia	67
S. Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan (Praktek) sebagai Komponen Perilaku	72
T. Kerangka Teori.....	81
U. Kerangka Konsep	82
V. Hipotesis	83
 BAB III	
METODE PENELITIAN.....	84
A. Jenis Penelitian	84
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	84
C. Populasi dan Sampel Penelitian	84
D. Variabel Penelitian	85
E. Definisi Operasional	85
F. Tahapan Penelitian	90

	G. Instrumen penelitian	91
	H. Teknik Pengumpulan Data	95
	I. Kesulitan dan Kelemahan Penelitian	103
	J. Pengolahan dan Analisis Data	104
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	107
	A. Hasil Penelitian	
	1. Gambaran Umum Daerah Penelitian	107
	2. Gambaran Karakteristik Responden	109
	a. Usia	111
	b. Tingkat pendidikan	111
	c. Lama kerja	112
	d. Status gizi	112
	e. Status anemia	113
	f. Pengetahuan	113
	g. Sikap	114
	h. Praktek	116
	i. Kejadian keracunan pestisida	116
	3. Analisa Bivariat	118
	a. Kaitan usia dan kejadian keracunan pestisida	118
	b. Kaitan lama kerja dan kejadian keracunan pestisida	119
	c. Kaitan status gizi dan kejadian keracunan pestisida	120
	d. Kaitan status anemia dan kejadian keracunan pestisida	121
	e. Kaitan pengetahuan dan kejadian keracunan pestisida	122

f. Kaitan sikap dan kejadian keracunan	
pestisida	123
g. Kaitan praktek dan kejadian keracunan	
pestisida	124
B. Pembahasan	
a. Kaitan usia dan kejadian keracunan	
pestisida	125
b. Kaitan lama kerja dan kejadian	
keracunan pestisida	127
c. Kaitan status gizi dan kejadian keracunan	
pestisida	128
d. Kaitan status anemia dan kejadian	
pestisida	130
e. Kaitan pengetahuan dan kejadian	
keracunan pestisida	134
f. Kaitan sikap dan kejadian keracunan	
pestisida	137
g. Kaitan praktek dan kejadian keracunan	
pestisida	139
 BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	143
A. Kesimpulan.....	143
B. Saran.....	145
 DAFTAR PUSTAKA	148
LAMPIRAN	153

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.	Penggunaan Alat Pelindung sesuai Jenis Pekerjaan dan Klasifikasi Pestisida 49
Tabel 2.	Nama Pestisida Golongan Organofosfat 55
Tabel 3.	Nama Pestisida Golongan Karbamat 56
Tabel 4.	Aspek Komponen Variabel Pengetahuan 92
Tabel 5.	Skor Pengukuran Sikap 93
Tabel 6.	Aspek Komponen Variabel Sikap 93
Tabel 7.	Aspek Komponen Variabel Praktek/Tindakan 94
Tabel 8.	Perkiraan Suhu dan Waktu Pemeriksaan Cholinesterase 99
Tabel 9.	Distribusi Frekuensi Responden menurut Tingkat Pendidikan di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002 112
Tabel 10.	Distribusi Frekuensi Responden menurut Status Anemia di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002 113
Tabel 11.	Distribusi Frekuensi Responden menurut Sikap di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002 115
Tabel 12.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Usia Responden di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002 118
Tabel 13.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Lama Kerja Responden di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002 119

Tabel 14.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Status Gizi Responden di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	120
Tabel 15.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Status Anemia Responden di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	121
Tabel 16.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Pengetahuan Responden di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	122
Tabel 17.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Sikap Terhadap Pestisida di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	123
Tabel 18.	Kejadian Keracunan Pestisida menurut Praktek Penyemprotan di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	124

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penjalaran Impuls pada Akson	40
Gambar 2. Prinsip Reaksi Kerja Enzim Cholinesterase	40
Gambar 3. Distribusi Frekuensi Responden menurut Kejadian Keracunan Pestisida di Perusahaan Pest Control Kota Semarang Tahun 2002	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kuesioner Penelitian	153
Lampiran 2.	Daftar Check List Observasi Kondisi Sanitasi Perusahaan Pest Control	163
Lampiran 3.	Hasil Pengukuran Variabel Usia	166
Lampiran 4.	Hasil Pengukuran Variabel Lama Kerja	169
Lampiran 5.	Hasil Pengukuran Variabel Status Anemia.....	171
Lampiran 6.	Hasil Pengukuran Variabel Status Gizi	174
Lampiran 7.	Hasil Pengukuran Variabel Pengetahuan	176
Lampiran 8.	Hasil Pengukuran Variabel Sikap	178
Lampiran 9.	Hasil Pengukuran Variabel Praktek	180
Lampiran 10.	Hasil Pengukuran Kondisi Sanitasi Perusahaan	182
Lampiran 11.	Hasil Pengukuran Variabel Kejadian Keracunan Pestisida ...	183
Lampiran 12.	Data Responden	184
Lampiran 13.	Foto Pelaksanaan Kegiatan	186
Lampiran 14.	Surat Ijin Penelitian	189

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan pestisida setelah perang dunia dua semakin meningkat. Negara yang menggunakan pestisida paling tinggi adalah negara sedang berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Berdasarkan laporan WHO tahun 1990 dalam studi *Food Agriculture Organization (FAO)* tentang pertanian disebutkan bahwa pada dekade 2000-an penggunaan pestisida akan tetap berlangsung di seluruh dunia (Dudung, 1991).

Pestisida merupakan bahan beracun dan berbahaya bagi manusia namun banyak dibutuhkan dan digunakan dalam berbagai bidang kehidupan antara lain di bidang-bidang perindustrian, rumah tangga, gedung-gedung, transportasi, pariwisata, kesehatan masyarakat, dan lain-lain. Tetapi perlu diingat bahwa dibalik manfaat dan kegunaannya, pestisida memiliki potensi bahaya yang amat tinggi. Berdasarkan kenyataan di lapangan, pengetahuan dan kesadaran para pengelola pestisida pada umumnya masih sangat rendah. Berbagai ragam masalah yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat atau kesehatan lingkungan muncul diantaranya keracunan dan pencemaran bahkan kematian pada manusia.

Idealnya pestisida bersifat racun selektif, yaitu dapat memusnahkan parasit dan hama ataupun serangga pembawa penyakit, tetapi tidak beracun bagi makhluk hidup lainnya yang bukan target, seperti ikan, burung, binatang

menyusui, dan terutama manusia. Namun kenyataannya pestisida merupakan bahan kimia yang bersifat racun pada hama dan parasit yang hendak diberantas, tetapi juga terhadap manusia. Sekali pestisida atau residunya diserap oleh tubuh, maka racun itu akan diangkut oleh aliran darah ke seluruh tubuh dan di dalam tubuh racun tersebut meracuni berbagai organ tubuh.

Hal ini rupanya masih menjadi masalah yang sulit diselesaikan. Keracunan akut yang disebabkan oleh pestisida jenis organofosfat dapat menyebabkan terjadinya efek pada otot polos, susunan syaraf refleks (*autonomic nervous system*) "*muscarinic effect*" dan susunan syaraf pusat. Gejala-gejala utama yang terlihat adalah mual-mual, muntah-muntah, keluar air ludah yang berlebih, kontraksi pupil mata, otot-otot kejang, sawan (*convulsion*), paralisis dan depresi pernapasan. Keracunan akibat pestisida dapat diukur berdasarkan aktivitas *cholinesterase* dalam darah.

Di bidang pemberantasan hama, pestisida memegang peranan penting untuk mengendalikan vektor penyakit. Salah satu masalah kesehatan di lingkungan tenaga kerja perusahaan pemberantasan hama adalah penyakit akibat kerja (*occupational poisoning*) karena penggunaan pestisida. Tenaga kerja yang bekerja pada perusahaan pemberantasan hama mempunyai kedudukan ganda baik sebagai pelaku dan penderita keracunan pestisida. Sebagai pelaku karena sistem penggunaan yang tidak tepat sasaran sehingga dapat menimbulkan bahaya terhadap orang lain. Sebagai penderita, tenaga kerja akan mengalami ancaman keracunan akibat pekerjaannya (Achmadi, 1981).

Pada umumnya tenaga kerja yang membeli pestisida dalam kemasan yang masih dibungkus atau kaleng kemudian membuka bungkus atau kaleng pestisida. Untuk menggunakan pestisida konsentrasi tinggi perlu diencerkan lebih dahulu, diaduk kemudian baru digunakan. Alat-alat yang telah selesai digunakan harus dibersihkan dengan cara yang benar. Dapat dikatakan bahwa tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida mempunyai risiko tinggi keracunan. Tenaga kerja teknis pestisida yang diambil sebagai sampel penelitian ini adalah mereka yang menggunakan bahan pestisida jenis organofosfat dan karbamat yang dapat menyebabkan terjadinya keracunan akut. Pestisida golongan tersebut digunakan oleh semua perusahaan pemberantasan hama yang menjadi populasi penelitian.

Jenis usaha yang banyak memanfaatkan jasa perusahaan pemberantasan hama antara lain usaha perhotelan dan usaha perkapalan (pelabuhan) untuk mencegah dan memberantas vektor serangga, tikus, kecoa dan sebagainya. Jenis usaha ini terus berkembang seiring dengan perkembangan penggunaan pestisida secara kuantitatif dan kualitatif yang terus meningkat dan kemungkinan berlangsung terus pada tahun-tahun yang akan datang. Hal ini pula yang mendorong para pengusaha untuk berani membuka industri atau perusahaan pemberantasan hama yang sekarang semakin banyak namun sebagian besar keberadaannya perlu mendapat perhatian karena belum terdaftar secara resmi atau belum berijin.

Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah diketahui bahwa jumlah perusahaan pemberantasan hama yang mempunyai ijin

operasional semakin meningkat. Hal ini dapat diketahui bahwa pada tahun 1999 jumlah perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang sebanyak 11 buah, tahun 2000 naik menjadi 13 buah, tahun 2001 sebanyak 13 buah dan meningkat menjadi 15 buah pada tahun 2002.

Populasi yang mempunyai risiko terpapar dan keracunan pestisida adalah para tenaga kerja yang bekerja dalam bidang pemberantasan hama terutama tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida seperti tenaga penyemprot. Para pekerja pengecer pestisida yang kontak dengan pestisida yang masih dibungkus dalam kemasan anti robek bisa menderita keracunan ringan hingga sedang seperti yang pernah ditemukan pada penelitian di Bali (P2 Pestisida, 1983) hal ini dapat terjadi juga pada tenaga kerja perusahaan pemberantasan hama yang menangani pestisida mulai dari pembelian, penyimpanan, penggunaan (penyemprotan), pencucian peralatan sampai dengan pemusnahan atau pembuangan limbahnya.

Sampai dengan tahun 2002, di kota Semarang baru terdaftar 15 perusahaan pemberantasan hama sesuai dengan laporan Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. Sedangkan jumlah tenaga kerja yang menangani atau kontak langsung dengan pestisida yang dikatakan sebagai bahan berbahaya dan beracun tersebut pada 15 perusahaan tersebut sebanyak 105 orang. Jumlah tenaga kerja ini juga semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya jumlah perusahaan pemberantasan hama. Pada tahun 1999 jumlah tenaga kerja teknis pestisida pada perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang sebesar 40 orang, tahun 2000 meningkat menjadi 52

orang, tahun 2001 menjadi 79 orang dan tahun 2002 meningkat lagi menjadi 105 orang. Dengan semakin maraknya penggunaan pestisida tersebut, jumlah perusahaan pemberantasan hama juga semakin meningkat diiringi dengan meningkatnya jumlah tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida tentunya kasus keracunan karena adanya kandungan pestisida dalam darah bagi para tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida diduga juga akan meningkat.

Risiko keracunan dapat diperkecil apabila diketahui cara bekerja yang sesuai dengan aturan yang ditetapkan dan tidak mengganggu kesehatan dalam pengelolaannya. Beberapa faktor yang diperkirakan mendukung terjadinya keracunan pestisida di perusahaan pemberantasan hama tersebut meliputi usia, jenis kelamin, lama kerja, status kesehatan, status gizi, pengetahuan, sikap, praktek tenaga kerja dalam pengelolaan pestisida serta tersedianya fasilitas perlengkapan kerja atau alat pelindung diri.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pengusaha dan tenaga kerja pada waktu melakukan kunjungan lapangan ke-15 perusahaan pemberantasan hama dalam rangka pengajuan ijin operasional ditemukan fakta bahwa ada 10 (66,7%) buah perusahaan pemberantasan hama yang mengajukan ijin tidak memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan terutama dalam hal teknis pengelolaan pestisida contohnya perlengkapan kerja yang ada belum sesuai dengan yang dianjurkan dan tidak digunakan sebagaimana mestinya pada waktu kontak dengan pestisida.

Diketahui pula bahwa dari 15 perusahaan tersebut, hanya 2 (13,3%) buah perusahaan pemberantasan hama yang pernah melakukan pemeriksaan darah *cholinesterase* bagi tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida. Dan dari 12 orang tenaga kerja yang diperiksa ditemukan 3 orang (25%) mengalami keracunan pestisida. Namun dari pihak perusahaan ternyata tidak memberikan perhatian yang serius pada tenaga kerja yang menderita keracunan. Fenomena ini menunjukkan betapa besar risiko yang dihadapi oleh tenaga kerja yang berkecimpung dalam kegiatan pengelolaan pestisida.

Berdasarkan keadaan tersebut di atas, dan untuk mengetahui kapan seseorang mulai keracunan pestisida, untuk mendeteksi dini adanya keracunan pestisida serta melihat belum pernah dilakukannya studi atau penelitian tentang terjadinya keracunan pada tenaga kerja perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai "Faktor-faktor yang berkaitan dengan Kejadian Keracunan Pestisida pada Tenaga Kerja Teknis Pestisida Perusahaan Pemberantasan Hama (*Pest Control*) di Kota Semarang Tahun 2002".

B. PERMASALAHAN

Berdasarkan uraian di atas timbul suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Belum ada data atau informasi tentang kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang tahun 2002.

2. Belum diketahui faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang tahun 2002.

Dari permasalahan di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

Apakah faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang tahun 2002?

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Mengetahui angka kejadian keracunan pestisida dan faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang tahun 2002.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur rerata kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- b. Mengidentifikasi karakteristik (usia, tingkat pendidikan, lama kerja, status gizi, status anemia, pengetahuan, sikap, dan praktek) tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.

- c. Menganalisis kaitan usia dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- d. Menganalisis kaitan lama kerja dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- e. Menganalisis kaitan status gizi dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- f. Menganalisis kaitan status anemia dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- g. Menganalisis kaitan pengetahuan tentang pengelolaan pestisida dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- h. Menganalisis kaitan sikap tentang pengelolaan pestisida dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.
- i. Menganalisis kaitan praktek tentang pengelolaan pestisida dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.

D. MANFAAT PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Faktor-faktor yang berkaitan dengan Kejadian Keracunan Pestisida pada Tenaga Kerja Teknis Pestisida Perusahaan Pemberantasan Hama di Kota Semarang Tahun 2002 dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Bahan penyuluhan mengenai pengelolaan pestisida yang aman oleh instansi terkait secara terpadu sehingga kejadian keracunan pestisida khususnya pada tenaga kerja yang kontak langsung dengan bahan pestisida di perusahaan pemberantasan hama dapat dieliminir.
2. Asupan untuk membuat kebijakan dan perencanaan dalam penanganan dan pencegahan terhadap efek dan dampak akibat penggunaan pestisida yang tidak memenuhi aturan yang telah ditetapkan
3. Asupan untuk membuat kebijakan bahwa setiap perusahaan pemberantasan hama harus menerapkan peraturan yang sudah ditetapkan terutama bagi tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida dan pengelolaan pestisida secara benar
4. Bahan penyuluhan khususnya Dinas Kesehatan sehingga dapat dilakukan intervensi yang lebih dalam mengenai usia, lama kerja, penanganan gizi, status anemia, pengetahuan, sikap, dan praktek tenaga kerja yang bekerja pada perusahaan pemberantasan hama.
5. Bahan masukan bagi instansi terkait untuk dapat melakukan intervensi dengan melakukan pembinaan yang lebih intensif dalam rangka

pengendalian dan pencegahan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja perusahaan pemberantasan hama.

6. Bahan masukan bagi pimpinan atau pengelola perusahaan pemberantasan hama dan tenaga kerja teknis pestisida agar dapat mentaati dan menerapkan peraturan terutama mengenai persyaratan kesehatan bagi perusahaan pemberantasan hama agar kejadian keracunan akibat penggunaan pestisida dapat dicegah.
7. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya

Manfaat hasil penelitian ini secara khusus memberikan gambaran secara teoritik tentang faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Dasar tentang Pestisida

Pestisida secara harfiah berarti *pest killing agent* atau bahan pembunuh hama (Malaka, 1994). Munaf, S. (1997) mengatakan bahwa pestisida berasal dari *pest* yang berarti hama dan *cide* yang berarti mematikan/racun. Jadi pestisida adalah racun hama. Komisi Pestisida Codex Alimentarius Commission (CAC) memberi rumusan bahwa pestisida adalah suatu bahan atau campuran beberapa bahan yang dimaksudkan untuk pencegahan atau pengendalian jenis tumbuhan atau hewan tertentu yang tidak diinginkan termasuk bahan yang digunakan untuk mengatur pertumbuhan, perontokan, dan pengeringan/pengawetan tanaman (Depkes RI, 1990).

Pestisida adalah semua bahan kimia, binatang maupun tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan hama (Depkes RI, 1990). Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1973 telah menetapkan yang termasuk pestisida adalah zat-zat kimia atau bahan lain dan jasad renik serta virus digunakan untuk :

- memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian.
- memberantas rerumputan.
- mematikan daun dan mencegah pertumbuhan tanaman yang tidak diinginkan.

- mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman, tidak termasuk pupuk.
- memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan peliharaan dan ternak.
- memberantas dan mencegah hama-hama air.
- memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan alat-alat pengangkutan.
- memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air.

B. Pengelompokan Pestisida

Pestisida dalam rangka memudahkan dalam membedakan jenisnya dibagi menjadi tiga nama :

1. Nama kimia (*Chemical name*), yaitu pestisida menurut susunan kimianya.

Nama kimia yaitu nama dari unsur kimia atau senyawa kimia dari suatu pestisida yang terdaftar pada *International Union for Pure and Applied Chemistry* (Munaf, 1997).

Nama kimia suatu jenis pestisida diberikan berdasarkan tatanama yang telah diatur dan ditentukan oleh majalah ilmiah yang menerbitkan mengenai ringkasan nama-nama kimia di seluruh dunia, *Chemical Abstract*, yang dianggap sebagai majalah standar untuk memberikan nama-nama kimia di seluruh dunia (Sastroutomo, 1992).

2. Nama dagang (*Trade name*), yaitu nama pestisida di pasaran/perdagangan (merk dagang)

Nama dagang diberikan dan didaftarkan oleh perusahaan/pabrik yang memproduksi pestisida tersebut dan merupakan nama paten yang diberikan oleh masing-masing negara tempat diproduksi pestisida tersebut (Munaf, 1997).

Nama dagang suatu jenis pestisida diberikan oleh si pembuatnya atau pabriknya sendiri, sehingga kadangkala terdapat beberapa jenis pestisida yang mempunyai bahan aktif yang sama tetapi dengan nama dagang yang berbeda. Juga terdapat suatu jenis pestisida yang dikeluarkan oleh satu pabrik, tetapi menggunakan nama dagang yang berbeda karena terdapat perbedaan kandungan formulasinya (Sastroutomo, 1992).

3. Nama umum (*common name*), yaitu nama yang terdaftar pada *International Standard Organization (ISO)*.

Nama bahan aktif dari suatu jenis formulasi pestisida, misalnya parakuat, malathion, propoxur, diazinon dan benomil adalah nama-nama umum bagi bahan aktif dari suatu formulasi. Bahan-bahan inilah yang memberikan pengaruh terhadap serangga yang hendak dikendalikan.

Bahan aktif pestisida biasanya ditulis nama umumnya. Pestisida yang beredar di pasaran biasanya merupakan campuran antara bahan aktif dan bahan tidak aktif dengan tujuan untuk mempermudah penyimpanan, pengangkutan dan penggunaannya. Pestisida ada yang mempunyai spektrum luas yaitu yang mampu membunuh lebih dari satu jenis sasaran,

dan yang selektif hanya membunuh satu jenis sasaran. Jenis pestisida yang selektif ini lebih tepat dan aman penggunaannya.

Pengelompokan pestisida dapat bermacam-macam karena pestisida mempunyai sifat-sifat fisik, kimia, dan daya kerja yang berbeda-beda. Pestisida dapat dikelompokkan menurut berbagai cara tergantung kepentingannya. Ada beberapa macam pengelompokan jenis pestisida.

1. Pengelompokan pestisida menurut bentuknya

a. Menurut Departemen Pertanian, 1992 :

- 1) Bentuk padat, meliputi dust/debu; umpan, bahan aktif dilapiskan pada bahan makanan; seed dressing, bahan aktif dilapiskan pada biji/benih; Granules, bahan tidak aktif ditambah dengan bahan aktif dalam bentuk partikel yang agak besar.
- 2) Bentuk cair meliputi larutan, suspensi, emulsi dan uap.
- 3) Bentuk gas meliputi fumigan, bentuk padat yang cepat menguap.

b. Menurut Munaf, S. (1997) pestisida dapat dikelompokkan sesuai dengan bentuk formulasinya.

Yang dimaksud dengan formulasi (*formulated product*) adalah komposisi dan bentuk produk pestisida yang dipasarkan. Pestisida yang ada di pasaran umumnya tidaklah merupakan bahan aktif 100%, karena selain zat pengisi atau bahan tambahan yang tidak aktif (*inert ingredient*) juga ada yang berisi campuran dari 2 atau lebih pestisida.

Bentuk-bentuk formulasi pestisida yaitu :

1) Formulasi cair, dapat berupa :

a) Pekatan yang dapat diemulsikan (*emulsifiable concentrate = EC*).

Dibuat dengan melarutkan zat aktif dalam pelarut tertentu dan ditambahkan surfaktan atau bahan pengemulsi. Penggunaan dengan penyemprotan volume ultra rendah (*ultra low volume*)

Contoh : Grothion 50 EC, Basudin 60 EC.

b) Pekatan yang larut dalam air (*Water soluble concentrate = WSC*).

Formulasi diencerkan lebih dulu dengan air baru disemprotkan.

Contoh : Azodrin 15 WSC.

c) Pekatan dalam air (*aqueous concentrate*).

Umumnya yang diformulasikan dalam bentuk ini adalah bentuk garam dari herbisida asam yang mempunyai kelarutan tinggi dalam air.

Contoh : 2-metil-4-klorofenoksiasetat (MCPA).

d) Pekatan dalam minyak (*oil concentrate*).

Penggunaannya biasa diencerkan dengan pelarut hidrokarbon yang lebih murah seperti solar, baru disemprotkan atau dikabutkan.

Contoh : Sevin 4 oil.

e) Formulasi aerosol.

Pestisida dilarutkan dengan pelarut organik, dalam konsentrasi rendah dimasukkan ke dalam kaleng berisi gas yang bertekanan, dikemas dalam bentuk aerosol siap pakai.

Contoh : Flygon aerosol.

f) Bentuk cairan yang mudah menguap (*liquefied gases*).

Pestisida ini dalam bentuk gas yang dimampatkan pada tekanan tertentu dalam suatu kemasan. Penggunaannya dengan cara fumigasi ke dalam ruangan atau suntikan ke dalam tanah.

Contoh : Methyl bromide.

2) Formulasi padat

a) Tepung disuspensikan atau *wetable powder* (WP) atau *dispersible powder* (DP).

Contoh : Basimen 235.

b) Tepung yang dapat dilarutkan atau *Soluble powder* (SP).

Contoh : Dowpon M.

c) Butiran atau Granule (G).

Bahan aktif pestisida dicampur dengan bahan pembawa, seperti tanah liat, pasir, tongkol jagung yang ditumbuk. Kadar bahan aktifnya berkisar antara 1-40%. Penggunaan dengan menaburkan.

Contoh : Ekaluk 5G.

d) Pekatan debu atau Dust concentrate. Kadar biasa antara 25-75%.

e) Debu atau Dust (D).

Kadar zat aktif antara 1-10% dengan ukuran partikel < 70 mikron.

Contoh : Lannate 2 D.

f) Umpan atau Bait (B).

Bahan aktif pestisida dicampur dengan bahan pembawa. Biasa terdapat dalam bentuk bubuk, butiran atau pasta. Penggunaannya dicampur dengan bahan makanan yang disukai hewan sasaran.

Contoh : Zink Fosfit (umpan bubuk), Klerat RM.

g) Tablet, terdapat dalam 2 bentuk yaitu :

✓ Tablet yang bila kena udara akan menguap menjadi fumigan, umumnya digunakan untuk gudang-gudang atau perpustakaan.

Contoh : Phostoxin tablet

✓ Tablet yang pada penggunaannya memerlukan pemanasan, uapnya dapat membunuh atau mengusir hama (nyamuk).

Contoh : Fumakilla

h) Padat lingkar.

Biasa digunakan dengan membakar.

Contoh : obat nyamuk bakar Moon Deer 0,2 MC

2. Pengelompokan pestisida berdasarkan jenis hama yang dituju atau klasifikasi berdasarkan penggunaannya terhadap spesies binatang atau tumbuhan tertentu seperti (Munaf, 1997) :
 - a. Insektisida untuk memberantas serangga
 - b. Herbisida untuk memberantas rumput-rumputan atau tumbuhan pengganggu
 - c. Nematosida untuk memberantas cacing bulat
 - d. Molluscisida untuk memberantas keong
 - e. Fungisida untuk memberantas jamur atau cendawan
 - f. Askarisida untuk memberantas laba-laba
 - g. Rodentisida untuk memberantas tikus
 - h. dan lain-lain.

3. Pengelompokan pestisida menurut penggunaan dan jenis zat kimianya untuk kepentingan pengenalan gejala klinis (diagnostik) dan penanggulangan keracunannya, yaitu (Munaf, 1997) :
 - a. Insektisida Organoklorin (OC)
 - b. Insektisida Karmabat (Carb)
 - c. Insektisida Organofosfat (OP)
 - d. Insektisida Botani (Pyrethrum dan Nikotin)
 - e. Fumigan (sianida, metilbromida, dibromokloropropan dan etilen dibromida, fosfin)
 - f. Rodentisid (warfarin, Red Squill, Na-fluoroasetat, Fosforus, Seng fosfid, Thalium, alfa-naftiltiourea)

g. Herbisida (senyawa klofenoksi, dinitrofenol, senyawa bipridil, dan lain-lain)

h. Fungisid (ditiokarbamat, heksaklorobenzen, pentaklorofenol).

Di antara insektisida tersebut di atas, ada 3 golongan besar yang paling populer yaitu :

1. Golongan organoklorin (*organochlorin*) misalnya DDT, Dieldrin, Endrin, dan lain-lain
2. Golongan organofosfat (*organophosphates*)
3. Golongan karbamat (*carbamats*) termasuk baygon, bayrusil dan lain-lain.

C. Pestisida Golongan Organofosfat

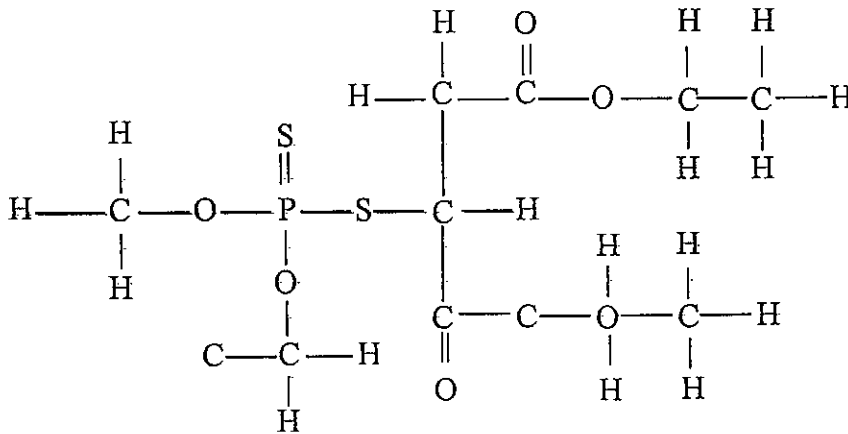
Organofosfat berasal dari H_3PO_4 (asam fosfat). Pestisida golongan organofosfat merupakan golongan insektisida yang cukup besar, menggantikan kelompok *chlorinated hydrocarbon* yang mempunyai sifat : (Departemen Pertanian, 1992)

1. Efektif terhadap serangga yang resisten terhadap chlorinatet hydrocarbon.
2. Tidak menimbulkan kontaminasi terhadap lingkungan untuk jangka waktu yang lama.
3. Kurang mempunyai efek yang lama terhadap non target organisme.
4. Lebih toksik terhadap hewan-hewan bertulang belakang, jika dibandingkan dengan Organoklorine.
5. Mempunyai cara kerja menghambat fungsi *enzym cholinesterase*.

Pestisida golongan organofosfat dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

(Departemen Kesehatan RI, 1985)

1. *Malathion group*



Yang termasuk dalam *malathion group* meliputi :

a. *Dichlorvus*

Insektisida ini bekerja baik dalam ruangan yang tertutup. Umpan yang dipakai *dichlorvus* untuk membunuh kecoa dan memberantas lalat. Diperdagangkan dengan nama *Nogos 50 EC* dan *Dederap 50 EC*.

b. *Dimethoate (Cygon)*

Dimethoate penggunaannya untuk *space spray* dan pemberantasan larva lalat.

c. *Malathion*

Malathion adalah paling aman dan sering digunakan di antara organofosfat yang lain. *Malathion* ini biasanya digunakan sebagai pengganti DDT yang digunakan untuk membunuh nyamuk dewasa

dan kutu busuk. Nama dagang yang biasa dikenal adalah *Fomadol 50 EC* dan *Harcros Malathion 50 EC*.

d. *Neled (Dibrom)*

Neled (Dibrom) biasanya dipakai dalam *space spray* untuk pemberantasan nyamuk dewasa dan lalat. Diperdagangkan dengan nama *Orlep 200/200 EC*, *Ortho Dibron 8 E*.

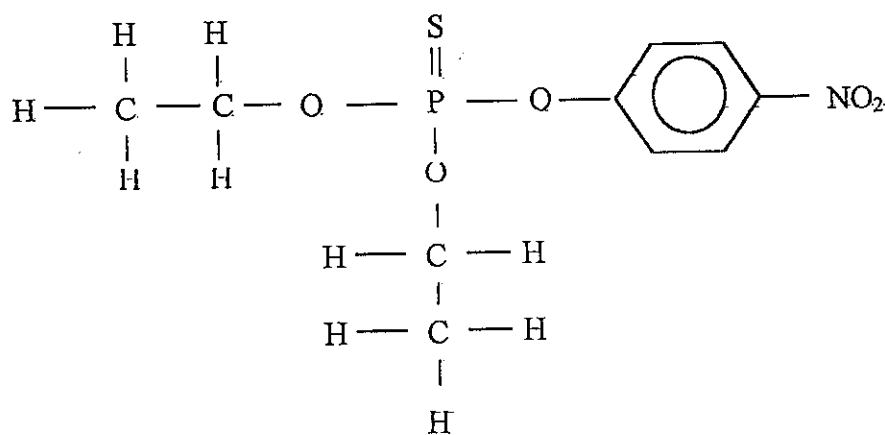
e. *Trichorifon (Dipterex)*

Trichorifon (Dipterex) adalah *stomach poison* yang sering dipakai campuran gula sebagai umpan kering untuk pemberantasan lalat di rumah sakit, tempat perawatan anak-anak dan lain-lain.

f. *Monocrotofos*

Monocrotofos mempunyai *spektrum* penggunaan yang luas dan merupakan insektisida yang sangat beracun. Digunakan untuk membasmi kumbang dan jenis serangga yang mengisap daun, penggerek pucuk dan batang. Diperdagangkan dengan nama *Nuvacron*, *Azodrin*, *Silend*.

2. *Parathion group*



Yang termasuk dalam *parathion group* adalah :

a. *Termophos (abate)*

Termophos ini sangat efektif terhadap larva nyamuk. Dikenal dengan nama dagang *Abate, Curacron, Bolstar*.

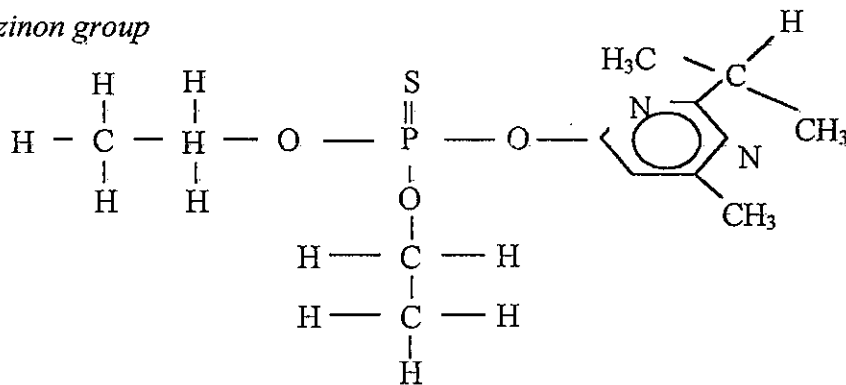
b. *Fenethion (Baytek/Entek)*

Fenethion adalah insektisida organofosfat yang mempunyai daya bunuh yang cepat dan mempunyai efek *residual* yang lama. Diperdagangkan dengan nama *Lebaycarb 250 EC, Lebayced 550 EC*.

c. *Rabon (Gardona)*

Rabon (Gardona) adalah *contact insecticide* yang mempunyai daya bunuh yang tinggi, dipakai terutama dilapangan pertanian. Diperdagangkan dengan nama *Sevithion 40/10 WP*.

3. *Diazinon group*



Yang termasuk dalam *diazinon* adalah :

a. *Chlorpyrifos (Dursban)*

Cara kerja *Chlorpyrifos* adalah *contact insecticide* dan *stomach poison*. Diperdagangkan dengan nama *Dursban*.

b. *Coumaphos (coral)*

Coumaphos adalah insektisida untuk pinjal anjing dan kucing.

c. *Metamidofos*

Metamidofos mempunyai *spektrum* penggunaan yang luas residunya dengan melekat di daun hingga beberapa minggu lamanya. Diperdagangkan dengan nama *Monitor, Tamaron*.

d. *Asefat*

Asefat merupakan *insectiside systemic* dan mempunyai sifat-sifat residual yang pendek. Diperdagangkan dengan nama *Orlep, Orthene*.

Diazinon digunakan sangat luas untuk pemberantasan insektisida. Jika dibandingkan dengan *malathion, diazinon* lebih toksik efeknya terhadap manusia. Golongan pestisida Organofosfat mempunyai efek racun lebih kuat terhadap manusia dibandingkan golongan Organoklorin. Organofosfat dapat diurai di alam dalam jangka waktu yang relatif pendek, sehingga bahaya akumulasinya lebih kecil.

D. Cara Bekerja Pestisida

Pestisida golongan organoklorin, organofosfat dan karbamat dapat masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan dan kontak dengan permukaan kulit. Berdasarkan cara bekerja pestisida dapat dibagi menjadi : (Depkes RI, 1985)

1. Racun perut, pestisida ini dapat membunuh sasaran bila masuk ke dalam perut.

2. Racun kulit, pestisida jenis ini dapat membunuh sasaran dengan cara kontak dengan permukaan kulit.
3. Sistemik, pestisida jenis ini ditranslokasikan ke dalam bagian dari tanaman tanpa mematikan tanaman, dan akan mematikan serangga/hama yang memakannya.

E. Pengelolaan Pestisida

Pengelolaan pestisida adalah proses penanganan pestisida mulai dari pembuatan bahan aktif/formulasi pestisida, pengemasan dan pemberian label; penyimpanan, penyajian, peredaran, penjualan dan pengangkutannya; pemilihan, peracikan dan aplikasinya; sampai dengan pembuangan dan pemusnahan limbahnya. (Depkes RI, 1986)

F. Tempat Pengelolaan Pestisida

Tempat pengelolaan pestisida adalah setiap unit usaha yang sebagian atau seluruh kegiatannya melakukan pengelolaan pestisida. Tempat pengelolaan pestisida dapat diperinci menjadi : (Depkes RI, 1986)

1. Importir pestisida
2. Pabrik pestisida
3. Unit usaha pergudangan yang menyimpan pestisida
4. Distributor atau penjual pestisida
5. Perusahaan yang menggunakan pestisida (*Pest Control*, Perkebunan, *Sawmill* dan lain-lain)

G. Pengertian Perusahaan Pemberantasan Hama (*Pest Control*) : (Depkes RI, 1986)

Perusahaan pemberantasan hama adalah perusahaan yang berbadan hukum atau telah sah menurut peraturan yang berlaku, yang bergerak dibidang usaha pemberantasan serangga, tikus dan hama pengganggu lainnya dengan menggunakan pestisida di rumah-rumah, pekarangan penduduk, gedung-gedung, bangunan pergudangan, tempat-tempat kerja, tempat-tempat umum dan sarana angkutan.

Setiap perusahaan pemberantasan hama harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan sebagai berikut : (Depkes RI, 1986)

1. Pestisida yang disimpan dan digunakan telah terdaftar pada Departemen Pertanian (Komisi Pestisida).
2. Pestisida terbatas yang disimpan dan digunakan harus terlebih dahulu mendapat rekomendasi Kepala Dinas Kesehatan dan Kepala Departemen Tenaga Kerja serta mendapat persetujuan Menteri Pertanian.
3. Perusahaan tersebut harus memenuhi dan mentaati petunjuk/persyaratan teknis pengamanan pestisida.
4. Perusahaan tersebut harus bersedia membuat laporan berkala tentang pelaksanaan pemberantasan hama yang telah dikerjakan.
5. Suatu perusahaan pemberantasan hama dianggap memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan, apabila telah memenuhi dan menaati ketentuan di atas.

II. Persyaratan Teknis Pengamanan Pengelolaan Pestisida : (Depkes RI, 1986)

1. Umum

Setiap unit usaha Pengelola Pestisida harus memiliki :

- a. Perizinan :
 - 1) Izin tempat usaha
 - 2) Izin operasi (khusus untuk perusahaan *Pest control*)
- b. Pencatatan/dokumen tentang jenis dan jumlah pestisida yang diedarkan, disimpan dan digunakan
- c. Penanggung jawab teknis pengamanan pestisida
- d. Penanggung jawab medis (kesehatan karyawan)
- e. Fasilitas penyehatan yang terdiri dari :
 - 1) Penyediaan air bersih
 - 2) Kakus : 1 kakus per 20 karyawan
 - 3) Kamar mandi dengan pancuran (*shower*) : 1 buah kamar mandi/pancuran (*shower*) per 10 karyawan
 - 4) Tempat cuci tangan (*washtafle*) yang dilengkapi dengan sabun dan lap
 - 5) Pakaian kerja dan perlengkapan pelindung pestisida untuk penjamah
 - 6) Kamar ganti pakaian yang dilengkapi dengan tempat penyimpanan pakaian kerja dan perlengkapan pelindung pestisida
 - 7) Ruangan istirahat, makan/minum bagi karyawan

- 8) Alat-alat pembersih cecceran pestisida termasuk bahan penyerap (*absorbent*) dan bahan kimia untuk menetralsir
 - 9) Tempat penampungan sampah khusus pestisida
- f. Fasilitas keadaan darurat :
- 1) Alat pemadam kebakaran
 - 2) Perlengkapan pertolongan pertama (P3K) dan obat-obatan sederhana
 - 3) Poster-poster peringatan bahaya pestisida

2. Pestisida

- a. Telah terdaftar pada Departemen Pertanian cq Komisi Pestisida.
- b. Khusus untuk pestisida rumah tangga (higiene lingkungan) juga harus terdaftar pada Departemen Kesehatan cq Direktorat Jenderal POM
- c. Peredaran, penyimpanan dan penggunaan "Pestisida Terbatas" (relatif sangat berbahaya) harus dilengkapi dengan surat ijin khusus dari Komisi Pestisida (ijin tersebut diterbitkan atas dasar rekomendasi Dinas Kesehatan dan Departemen Tenaga Kerja setempat)
- d. Peredaran, penyimpanan dan penggunaan DDT hanya diijinkan bagi program pemberantasan penyakit malaria (sektor kesehatan) dan dilarang digunakan disektor lainnya
- e. Harus dalam kemasan asli yang tidak bocor dan rusak, dengan label asli berbahasa Indonesia

3. Perlengkapan pelindung pestisida

- a. Perlengkapan pelindung pestisida yang tersedia harus terdiri dari :
 - 1) Pelindung kepala (topi)
 - 2) Pelindung mata (goggle)
 - 3) Pelindung pernapasan (respirator)
 - 4) Pelindung badan (baju “overall/apron”)
 - 5) Pelindung tangan (glove)
 - 6) Pelindung kaki (sepatu boot)
- b. Perlengkapan pelindung tersebut di atas harus terbuat dari bahan-bahan yang memenuhi kriteria teknis perlindungan pestisida
- c. Setiap perlengkapan pelindung yang akan digunakan harus dalam keadaan bersih dan tidak rusak
- d. Jenis perlengkapan yang digunakan minimal sesuai dengan petunjuk pengamanan yang tertera pada label/brosur pestisida tersebut
- e. Setiap kali selesai digunakan perlengkapan pelindung harus dicuci dan disimpan ditempat khusus yang bersih

4. Penjamah pestisida

- a. Orang dewasa yang dapat membaca dan menulis
- b. Berbadan sehat dan menjalani pemeriksaan kesehatan secara berkala
- c. Cakap dan terampil dalam menangani pestisida secara tepat dan aman
- d. Waktu kontak dengan pestisida maksimal 5 jam perhari dan 5 hari dalam seminggu

- c. Sewaktu menangani pestisida yang relatif sangat berbahaya tidak bekerja sendirian (minimal 2 orang)
- f. Sewaktu menangani pestisida diharuskan menggunakan perlengkapan perlindungan pestisida sesuai dengan yang disyaratkan

5. Penyimpanan pestisida

a. Bangunan

1) Lokasi

- a) Terletak di daerah yang teduh dan bebas banjir
- b) Terletak pada jarak yang aman dari pemukiman dan sumber air
- c) Mudah dijangkau kendaraan pengangkut barang, kendaraan pemadam kebakaran dan ambulan

2) Konstruksi

- a) Lantai dan dinding harus kedap air dan mudah dibersihkan
- b) Bagian luar bangunan dikelilingi dengan sekat kedap air setinggi 15 cm sebagai penahan keluarnya isi gudang bila terjadi keadaan darurat
- c) Atap terbuat dari bahan yang ringan dan mudah pecah oleh panas api, tidak tembus cahaya dan tidak ditutup dengan langit-langit
- d) Luas ventilasi ruangan penyimpanan pestisida yaitu $1/150$ luas lantai
- e) Pencahayaan dalam ruangan penyimpanan pestisida harus mencapai 200 lux

- f) Disamping pintu utama juga terdapat pintu darurat yang kesemuanya dilengkapi dengan kunci
 - g) Bahan bangunan dan pemasangan instalasi listrik harus bebas dari kemungkinan bahaya kebakaran (*fire proof*)
- 3) Tata ruang
- a) Perletakan pestisida harus ditata sehingga terdapat ruangan-ruangan khusus untuk :
 - (1) Pestisida yang mudah terbakar
 - (2) Pestisida yang bersifat korosif
 - (3) Pestisida yang toksisitasnya tinggi
 - (4) Pestisida yang toksisitasnya rendah
 - (5) Herbisida
 - (6) Melakukan perubahan atau perbaikan (mengganti) kemasan
 - b) Barang-barang lain yang masih diperkenankan disimpan dalam gudang
 - c) Lalu lintas karyawan dan barang
 - (1) Pintu masing-masing ruangan pestisida/barang harus berkaitan langsung dengan ruangan khusus lalu lintas karyawan dan barang
 - (2) Pintu utama harus berkaitan langsung dengan bagian luar gudang

(3) Ruang khusus untuk melakukan perubahan atau perbaikan kemasan (mengganti), tidak dibenarkan berada dekat dengan pintu utama

(4) Ruang kantor (administrasi) gudang harus terpisah dengan ruang tempat pestisida

4) Tata cara penyimpanan

a) Setiap barang yang akan dimasukkan dalam gudang pestisida, terlebih dahulu harus melalui pemeriksaan barang agar dapat disimpan secara tepat dan aman

b) Dilarang menyimpan bahan makanan, tekstil/pakaian dan barang-barang sejenis lainnya dalam satu ruang dengan pestisida

c) Setiap kemasan pestisida tidak boleh diletakkan langsung di lantai

(1) Untuk kemasan berat (drum, bags dan boxes) letakkan/susun di atas balok-balok kayu/pallet

(2) Untuk kemasan kecil letakkan dan susun dalam rak

(3) Tinggi rak atau susunan kemasan besar maksimal 2 meter dan jarak dari atap gudang minimal 1 meter

(4) Cara meletakkan dan menyusun kemasan pestisida harus diatur sehingga memudahkan pemeriksaan dan stok lama selalu dapat dikeluarkan lebih dahulu (sistem sirkulasi)

- d) Setiap orang dilarang berada dalam gudang pestisida sewaktu beristirahat, makan dan minum, merokok dan kegiatan lainnya yang tidak berkaitan dengan pekerjaan penyimpanan barang.

6. Pengangkutan Pestisida

- a. Setiap pengemudi kendaraan pengangkut pestisida harus mengetahui tentang jenis dan bahaya pestisida yang akan diangkut dan cara pengamanan dan tindakan darurat selama dalam perjalanan
- b. Kendaraan pengangkut pestisida harus mempunyai ruangan barang, ruangan pengemudi terpisah
- c. Bongkar muat pestisida harus selalu dalam pengawasan seorang Penanggung Jawab Teknis Pengamanan Pestisida
- d. Pestisida tidak dibenarkan diangkut bersama-sama dengan bahan makanan dan bahan lainnya yang dapat menimbulkan bahaya bila terkontaminasi pestisida
- e. Penyusunan pestisida dalam sarana angkutan harus diatur sehingga tidak mungkin terjadi benturan-benturan selama dalam perjalanan
- f. Setiap kendaraan yang mengangkut pestisida yang relatif sangat berbahaya (toksisitasnya tinggi, korosif, mudah terbakar) harus menempelkan plaket peringatan pada keempat sisi kendaraan tersebut

7. Aplikasi dan Peralatannya

- a. Aplikasi pestisida harus sesuai dengan ketentuan penggunaan yang diijinkan
- b. Aplikasi pestisida harus menggunakan alat aplikasi mekanis

- c. Setiap alat aplikasi yang akan digunakan harus dalam keadaan terawat baik dan bersih
 - d. Setiap alat aplikasi setelah selesai digunakan harus segera dicuci dan disimpan ditempat khusus yang bersih.
8. Pembuangan dan Pemusnahan Limbah Pestisida
- a. Sampah pestisida sebelum dibuang harus dirusak/dihancurkan terlebih dahulu sehingga tidak dapat digunakan lagi
 - b. Pembuangan sampah/limbah pestisida harus ditempat khusus dan bukan ditempat pembuangan sampah/limbah umum
 - c. Lokasi tempat pembuangan dan pemusnahan sampah/limbah pestisida harus terletak pada jarak yang aman dari daerah pemukiman dan badan air
 - d. Pembuangan dan pemusnahan sampah/limbah pestisida harus dilaksanakan melalui proses degradasi atau dekomposisi biologis termal dan atau kimiawi

I. Konsep Sehat dan Sakit

Sehat menurut WHO adalah suatu keadaan sehat jasmani, rohani, dan sosial bukan hanya bebas dari penyakit, kecacatan, dan kelemahan. Kesehatan adalah suatu keadaan yang sudah biasa, hanya dipikirkan bila sakit atau gangguan kesehatan yang mempengaruhi kehidupan sehari-hari seseorang atau dengan kata lain seseorang baru memikirkan kesehatan bila tidak sehat alias sakit.

Di dalam masyarakat terdapat beraneka ragam konsep sehat dan sakit yang bertentangan dengan konsep sehat dan sakit yang diberikan pihak *provider* atau penyelenggara pelayanan kesehatan. Perbedaan itu diakibatkan oleh adanya persepsi yang berbeda antara individu dan provider yang berkisar antara penyakit (*disease*) dengan rasa sakit (*illness*). Penyakit adalah suatu bentuk reaksi biologis terhadap organisme benda asing atau luka (*injury*). Hal ini merupakan suatu fenomena yang obyektif ditandai oleh perubahan fungsi tubuh. Sedangkan rasa sakit (*illness*) adalah pemikiran seseorang terhadap sakit sekaitan dengan pengalaman langsung yang dialaminya. Ini merupakan fenomena subyektif yang ditandai dengan perasaan tidak enak (Notoatmodjo, 1993).

Adanya perbedaan persepsi yang berkisar antara penyakit (*disease*) dan rasa sakit (*illness*) antara individu dengan provider sering menimbulkan problem-problem kesehatan. Ini ditandai oleh kegagalan-kegagalan orang atau masyarakat yang menerima upaya-upaya pencegahan dan penyembuhan penyakit.

J. Penggunaan Pestisida dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan

1. Pengaruh Pestisida di dalam Tubuh

Pengaruh pestisida tergantung dari jenis pestisida yang digunakan. Golongan Organoklorin, sifatnya larut dalam lemak. Apabila terserap kulit sebagian besar akan diikat oleh jaringan lemak dalam bentuk non aktif dan sifatnya akumulatif, lainnya diekskresikan melalui urine dan

feces. Dengan demikian sampel biologis dapat berupa jaringan lemak, urine dan feces.

Pada golongan organofosfat dan karbamat, yang bersifat *cholinesterase inhibitor*, digunakan sebagai spesimen pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan prosentase penurunan kadar *cholinesterase* dalam darah akan menunjukkan tingkat keracunan pestisida, hal ini dapat dijadikan sebagai gambaran status kesehatan seseorang.

Seseorang yang sering menderita keracunan pestisida, sistem syaraf pusat dan perifer akan terganggu, sehingga otot kurang koordinasi dengan efektif dalam bergerak.

2. Aktifitas *cholinesterase* sebagai indikator keracunan

Penurunan aktifitas *cholinesterase* dalam plasma merupakan bukti paling akurat yang menunjukkan adanya absorpsi pestisida yang berlebihan. Aktifitas *cholinesterase* digambarkan dengan pengukuran kadar *cholinesterase* dalam darah. Hasil uji dapat digunakan sebagai indikator terjadinya keracunan (Siswanto, 1991).

Penurunan aktifitas *cholinesterase* dalam plasma dapat berlangsung dari mulai terpapar hingga 3 minggu, sedangkan penurunan aktifitas *cholinesterase* pada sel darah merah dapat berlangsung sampai 12 minggu.

Suatu hal yang ideal apabila pemeriksaan *cholinesterase* dilakukan sebelum dan sesudah pemaparan, karena akan memberikan hasil yang paling baik dan mendekati kebenaran tentang absorpsi pestisida.

Penurunan kadar *cholinesterase* sebesar 25% atau lebih menunjukkan bukti yang kuat adanya absorpsi pestisida yang berlebihan. (Siswanto, 1991)

Tietz (1987) menyatakan bahwa badan manusia mempunyai dua enzim yang saling terkait dalam menghidrolisis *acetylcholine*, salah satunya enzim *acetylcholinesterase* yang disebut *cholinesterase*. Enzim ini terdapat di eritrosit, paru-paru, empedu, ujung syaraf, dan bahan kelabu otak. Sedangkan enzim lainnya adalah *acetylcholine asilhidrolase* yang terdapat pada hati, pankreas, jantung, bahan putih otak dan serum.

Cholinesterase di dalam tubuh berfungsi memecah *acetylcholine* menjadi *choline* dan asam asetat. *Choline* berfungsi merangsang membran syaraf yang menyebabkan impuls dari syaraf tertentu, dan diteruskan ke syaraf yang lainnya atau ke otot. Apabila seseorang terpapar pestisida golongan organofosfat atau karbamat, maka *cholinesterase* akan mengikat pestisida tersebut. Akibatnya aktifitas *cholinesterase* berkurang (Dreisbach, 1983; Tietz, 1987; dan Siswanto, 1991). Atas dasar ini hasil pengukuran aktifitas *cholinesterase* digunakan sebagai indikator tingkat keracunan pestisida organofosfat dan karbamat.

3. Pengaruh penggunaan pestisida terhadap kesehatan

Pestisida jenis organofosfat mempunyai sasaran pengaruh pada susunan syaraf pusat, akibat yang ditimbulkan adalah menghambat enzim *cholinesterase* sehingga akan terjadi akumulasi substrat (*acetylcholine*) pada sel efektor. Proses selanjutnya adalah gangguan pada sistem syaraf

yang berupa aktifitas kholinergenik secara terus-menerus akibat *acetylcholine* yang tidak dihidrolisis.

Keracunan subakut yang menggambarkan tingkat paparan pestisida pada manusia berkisar antara 42-50% dengan perincian kurang dari 1% dengan tingkat keracunan berat, 3-10% dengan tingkat keracunan sedang dan 36-38% dengan tingkat keracunan ringan (Depkes RI, 1996).

Stokes, *et.al* (1995) dalam penelitiannya mengenai determinan *neurotoxicity* di antara pengguna yang terpapar pestisida organofosfat mendapatkan hasil bahwa paparan organofosfat akan mempengaruhi hilangnya fungsi syaraf sekeliling bagi yang menggunakan pestisida secara terus-menerus. Menurut Stokes (1995) pestisida organoklorin akan meningkatkan insiden kanker hati melalui proses multistage yang melibatkan peningkatan tumor pada kulit.

Grozek (1995) dalam penelitiannya mengenai sindrom lanjut pada keracunan fenitrothion akut menemukan bahwa hambatan *cholinesterase* berlangsung selama 30 hari karena keracunan pestisida. Weinbaum, *et.al* (1995) dalam penelitiannya mengenai faktor-faktor risiko penyakit yang berkaitan dengan perilaku pemakaian paraguat (*bipiridilium*) di California, mendapatkan hasil bahwa subyek penelitian memiliki risiko penyakit lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak melakukan penyemprotan.

K. Keracunan Pestisida

1. Cara masuk Pestisida

Pestisida masuk ke dalam tubuh dengan melalui beberapa cara antara lain melalui mulut, pernapasan, kulit, atau luka yang terbuka. Hal ini tergantung dari cara penggunaan, orang atau pelaku dan perlindungan diri. Bila pemakaiannya dilakukan dengan cara menyemprot, pestisida bisa masuk melalui pernapasan dan kulit. (Subiyakto, 1991). Menurut Departemen Pertanian (1997), pestisida golongan organofosfat dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit, mulut, saluran pencernaan maupun saluran pernapasan.

2. Mekanisme Terjadinya Keracunan Pestisida Organofosfat

Cholinesterase adalah enzim, suatu bentuk dari katalis biologik yang di dalam tubuh berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjar-kelenjar dan sel-sel syaraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Ketika insektisida organofosfat masuk ke dalam tubuh maka akan menempel pada enzim *cholinesterase* dan enzim tersebut tidak dapat memecahkan *acetylcholine* yang berperan sebagai jembatan bagi mengalirnya getaran syaraf. Akibatnya impuls syaraf mengalir terus (konstan) menyebabkan suatu *twitching* yang cepat dari otot-otot dan gerakan-gerakan tidak sadar baik halus maupun kasar dan keluarnya air mata. (Subiyakto, 1991)

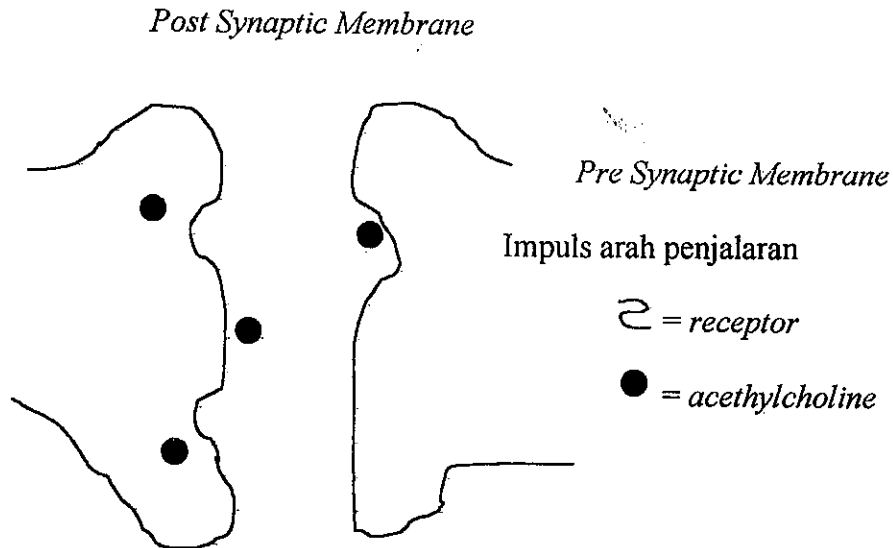
Pestisida golongan organofosfat apabila masuk ke dalam tubuh akan berikatan dengan enzim dalam darah yang berfungsi mengatur kerjanya syaraf yaitu cholinesterase (Departemen Pertanian, 1997).

Sedangkan menurut Corbett, sasaran masuknya pestisida adalah susunan syaraf pusat yang berakibat terjadinya penghambatan enzim asetilkolin kemudian mengakibatkan terganggunya sistim syaraf. Sistem kontrol dan komunikasi dalam tubuh manusia dilakukan oleh sistem hormonal dan sistem syaraf. Melalui sistem ini, organ-organ dalam tubuh menerima informasi untuk mempergiat atau mengurangi efektifitas sel.

Pada sistem syaraf, stimulan yang diterima dijalarkan melalui serabut-serabut syaraf (*akson*) dalam bentuk impuls. Kemudian akan bertindak sebagai pemicu untuk mengeluarkan getah (*neurotransmitter*) pada ujung akson. Agar impuls dapat diteruskan ke sel efektor melalui sinap, maka ujung akson yang merapat dengan sel efektor mengeluarkan getah, kemudian bereaksi dengan sel efektor. Reaksi ini merupakan pertanda bahwa impuls tersebut sudah sampai. Keadaan ini selanjutnya diikuti dengan menggiatnya atau mengurangi aktifitas sel.

Getah pada sambungan sinap itu adalah *acetylcholine*. *Acetylcholinesterase* merupakan zat yang penting pada sambungan sinap, meskipun bukan satu-satunya zat (getah) disitu. Pada keadaan normal, asetilkolin yang berada pada sel efektor akan segera dihidrolisa oleh enzim *cholinesterase* sehingga sel efektor siap menerima impuls kembali.

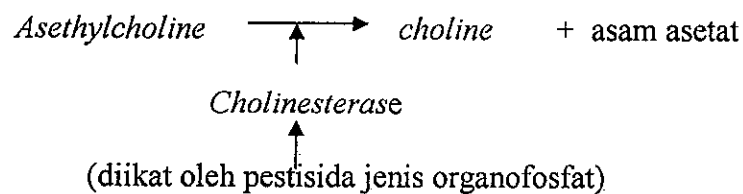
Gambar 1. Penjalaran Impuls pada Akson



Hadirnya pestisida organofosfat dalam tubuh akan menghambat enzim *acetylcholinesterase* sehingga terjadi akumulasi substrat (*acetylcholine*) pada sel efektor. Keadaan ini akan menyebabkan gangguan syaraf berupa aktifitas kholinergik secara terus menerus akibat asetilkolin yang tidak dihidrolisis. Gangguan ini selanjutnya dikenal sebagai tanda-tanda atau gejala keracunan.

Mekanisme reaksi hambatan kerjanya pada gambar di bawah ini :

Gambar 2. Prinsip Reaksi Kerja Enzim *Cholinesterase*



Cholinesterase berfungsi memecah *acetylcholine* menjadi *cholin* dan asam asetat (*asetic acid*). *Choline* berfungsi memacu *neuro-efector* yang menyebabkan sistem syaraf menggerakkan otot jaringan. Jika seseorang terpapar pestisida organofosfat akan terjadi ikatan OP-*cholinesterase* (*Organophosphates cholinesterase*) dan aktifitas *cholinesterase* berkurang, serta terjadi akumulasi *acetylcholine*.

3. Gejala keracunan Pestisida Organofosfat

Setelah pestisida organofosfat masuk ke dalam tubuh pada dosis tertentu maka akan terjadi keracunan yang ditandai dengan gejala keracunan yang merupakan ciri khas keracunan pestisida golongan organofosfat. Gejala keracunan akan berkembang setelah pemaparan 12 jam kontak. Pestisida yang masuk akan mengalami perombakan secara hidrolisa di dalam hati dan jaringan lain. Hasil perombakan ini mempunyai toksisitas rendah dan akan keluar melalui kencing dan tinja (Depkes RI, 1992).

Tanda-tanda dan gejala keracunan pestisida terutama golongan organofosfat dan karbamat yang banyak dijumpai adalah sebagai berikut : (Sastroutomo, 1992)

1) Gejala awal

Timbul rasa mual, rasa sesak di perut, muntah, rasa lelah/lemas, sakit kepala dan gangguan penglihatan.

2) Gejala lanjutan

Sesak napas, mengeluarkan lendir pada hidung secara berlebihan, liur berlebihan, kaku usus dan diare, keringat dan air mata keluar secara berlebihan, kelemahan dan kelumpuhan otot rangka.

3) Gejala sentral

Hilang reflek, bingung, sukar berbicara, kejang, paralisis dan koma.

4) Kematian yang disebabkan kelumpuhan pada otot pernapasan, sebagian karena efek perifer dan sebagian karena efek sentral.

Gejala-gejala tersebut akan muncul kurang dari 6 jam, bila lebih dari itu maka akan dipastikan penyebabnya bukan golongan Organofosfat (Wiyono, 1987)

Menurut Subiyakto (1991), tanda dan gejala keracunan adalah timbulnya gerakan-gerakan otot tertentu, pupil atau iris mata menyempit menyebabkan penglihatan kabur, mata berair, mulut berbusa dan berair liur banyak, sakit kepala, pusing, detak jantung sangat cepat, banyak keringat, mual, muntah-muntah, kejang perut, mencret, sukar bernapas, otot tak dapat digerakkan atau lumpuh dan pingsan.

Pestisida organofosfat dan karbamat dapat menimbulkan keracunan yang bersifat akut dengan gejala (keluhan) sebagai berikut : leher seperti tercekik, pusing-pusing, badan terasa sangat lemah, sempoyongan, pupil atau celah iris mata menyempit, pandangan kabur, tremor, terkadang kejang pada otot, gelisah dan menurunnya kesadaran, mual, muntah, kejang pada perut, mencret, mengeluarkan keringat berlebihan, sesak dan

rasa penuh di dada, pilek, batuk yang disertai dahak, mengeluarkan air liur berlebihan. Sembab paru biasanya terjadi 12 jam setelah keracunan, denyut jantung menjadi lambat dan ketidakmampuan mengendalikan buang air kecil maupun besar. (Siswanto, 1991)

L. Faktor-faktor yang mempengaruhi Terjadinya Keracunan Pestisida

1. Faktor di dalam tubuh (intern) antara lain

a. Jenis kelamin

Pada laki-laki aktifitas enzim *cholinesterase* lebih rendah dibandingkan dengan perempuan karena pada perempuan lebih banyak kandungan enzim kolinesterasenya. (Achmadi, 1991)

b. Usia

Pada usia yang semakin lanjut/tua, maka kadar rata-rata *cholinesterase* dalam darahnya akan semakin rendah. (Achmadi, 1991)

c. Status gizi

Buruknya keadaan gizi seseorang akan berakibat melemahnya tubuh, menurunnya daya tahan tubuh, lamban dalam bertindak dan meningkatnya kepekaan terhadap infeksi (Depkes RI, 1996). Pada kondisi buruk, protein yang ada pada tubuh sangat terbatas dan enzim *cholinesterase* terbentuk dari protein. Jadi pembentukan enzim ini akan terganggu. Sehingga dapat dikatakan bahwa orang yang memiliki tingkat gizi baik cenderung memiliki kadar rata-rata *cholinesterase* lebih besar (Achmadi, 1991).

d. Tingkat pendidikan

Dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi diharapkan pengetahuan tentang pestisida juga lebih baik, sehingga dalam mengelola pestisida juga akan lebih baik.

e. Keadaan anemia dan kesehatan

Kadar *cholinesterase* ternyata berkaitan erat dengan kadar hemoglobin (anemia dan tidak anemia). Orang yang tidak anemis memiliki kadar *cholinesterase* lebih besar dan risiko keracunan organofosfat berarti akan lebih kecil (Achmadi, 1991). Selain itu ada beberapa penyakit tertentu yang dapat menurunkan produksi *cholinesterase* dalam serum darah. Penyakit-penyakit tersebut adalah *hepatitis, cirrhosis, abses* dan metastatik karsinoma pada lever.

f. Pengetahuan, sikap dan praktek (tindakan)

Menurut Ancok (1987) apabila seseorang telah setuju terhadap suatu obyek, maka akan terbentuk pula sikap positif terhadap obyek yang sama. Apabila sikap positif terhadap suatu program atau obyek tertentu telah terbentuk, maka diharapkan akan terbentuk niat untuk melakukan program tersebut. Bila niat itu betul-betul dilakukan, hal ini sangat bergantung dari beberapa aspek, seperti tersedianya sarana dan prasarana serta kemudahan-kemudahan lainnya, serta pandangan orang lain disekitarnya.

Niat untuk melakukan tindakan, misalnya menggunakan alat pelindung diri secara baik dan benar pada saat melakukan

penyemprotan pestisida, seharusnya sudah tersedia dan praktis sehingga tenaga kerja mau menggunakannya. Hal ini merupakan dorongan untuk melakukan tindakan secara tepat sesuai aturan kesehatan sehingga risiko terjadinya keracunan pestisida dapat dicegah atau dikurangi.

2. Faktor di luar tubuh (ekstern)

a. Frekuensi penyemprotan

Semakin sering (tinggi frekuensinya), maka semakin tinggi pula risiko keracunannya. Penyemprotan sebaiknya hanya dilakukan sesuai dengan ketentuan. Waktu yang dibutuhkan untuk dapat kontak dengan pestisida maksimal 5 jam perhari dan 5 hari dalam seminggu. Sebaiknya penyemprotan dilakukan seminggu dua kali.

b. Lama bekerja menjadi penyemprot dengan pestisida

Semakin lama seseorang bekerja sebagai tenaga teknis pestisida (penyemprot), risiko keracunan pestisida semakin tinggi karena pada pemaparan yang semakin lama akan semakin menurunkan daya tahan tubuh.

c. Lama menyemprot

Dalam melakukan penyemprotan, hendaklah seseorang itu menyemprot tidak boleh lebih dari 2 jam, bila melebihi maka risiko keracunan akan semakin besar. Seandainya masih harus menyelesaikan pekerjaannya, maka dianjurkan istirahat dahulu

beberapa saat untuk memberi kesempatan pada tubuh untuk terbebas dari pemaparan pestisida.

d. Jenis pestisida

Jenis pestisida kaitannya dengan efek fisiologis yang ditimbulkan terhadap tubuh, di antaranya adalah efek akumulatif, akut atau kronis dan lainnya. Sehingga dari jenis pestisida ini punya pengaruh terhadap keracunan pestisida.

e. Penggunaan alat pelindung kerja

Alat pelindung kerja yang dimaksud adalah alat yang digunakan seseorang dalam melakukan pekerjaannya untuk melindungi dirinya dari sumber bahaya tertentu, baik yang berasal dari pekerjaan maupun dari lingkungan kerja. Alat pelindung kerja berguna dalam mencegah atau mengurangi sakit atau cedera.

Pestisida umumnya adalah racun kontak, oleh sebab itu masuknya ke dalam tubuh melalui kulit adalah amat efektif, apalagi bersama keringat. Oleh karena itu penggunaan alat pelindung diri pada tenaga kerja yang menangani pestisida sangat penting.

M. PERSYARATAN ALAT PELINDUNG DIRI TERHADAP PESTISIDA

Persyaratan alat pelindung pestisida menurut Depkes RI, 1993 adalah :

1. Perlengkapan pelindung pestisida yang tersedia harus terdiri dari :
 - a. Pelindung mata (goggle)

Guna melindungi mata dari penetrasi pestisida sehingga mata tidak terkena pestisida.

b. Pelindung kepala (topi)

Untuk mencegah masuknya racun melalui kulit kepala. Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh pelindung kepala adalah terbuat dari kain atau kulit, berpinggiran lebar untuk melindungi bagian tengkuk dan tidak terasa panas saat bekerja di bawah sinar matahari.

c. Pelindung pernapasan (respirator)

Pemakaian alat pelindung pernapasan ini sangat penting sekali bila pestisida yang digunakan termasuk racun kuat, waktu pemaparan cukup lama dan bekerja dalam ruangan tertutup serta kurang sirkulasi udara. Ada beberapa macam alat pelindung pernapasan yaitu *chemical cartridge respirator* dan *chemical canister respirator*. Penggunaan pelindung pernapasan ini harus memperhatikan bentuk dan ukuran serta jenis racun yang dihadapi.

d. Pelindung tangan (glove)

Dalam menangani pestisida sebaiknya menggunakan sarung tangan yang memenuhi beberapa persyaratan antara lain harus panjang menutupi pergelangan tangan, tidak terbuat dari bahan yang kedap air dan tahan terhadap bahan kimia, bukan dari katun atau kulit dan harus menutupi lengan baju bagian bawah.

e. Pelindung kaki (sepatu boot)

Berupa sepatu panjang untuk melindungi kaki, terbuat dari bahan kedap air dan tahan terhadap bahan kimia.

f. Pelindung badan (baju overall/apron)

Baju pelindung yang efektif adalah katun. Pakaian yang dipakai harus memenuhi persyaratan yaitu baju berlengan panjang dan tidak memiliki lipatan-lipatan terlalu banyak, celana panjang dan tidak mempunyai lipatan. Untuk pakaian terusan workpack adalah pakaian paling tepat karena menutupi seluruh tubuh.

Pakaian untuk menyemprot perlu diperhatikan perawatannya, sesudah dipakai melakukan penyemprotan hendaklah segera dicuci. Pada pakaian yang tidak pernah atau jarang dicuci justru akan menjadi sumber pemaparan, karena residu menumpuk pada pakaian.

2. Terbuat dari bahan yang memenuhi kriteria teknis pelindung pestisida.
3. Digunakan sesuai dengan jenis pekerjaan dan klasifikasi pestisida.

Penggunaan alat pelindung sesuai dengan jenis pekerjaan dan klasifikasi pestisida dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :
(Depkes RI,1993)

Tabel 1. Penggunaan Alat Pelindung sesuai dengan Jenis Pekerjaan dan Klasifikasi Pestisida

Jenis Pekerjaan	Klasif. Pestisida	Jenis Perlengkapan Pelindung								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Penanganan Pestisida (mencampur, menyimpan, bongkar muat, pemusnahan)	Ia	+		+	+	+	+	+	+	+
	Ib	+		+	+	+	+	+	+	+
	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Penyemprotan dalam Gedung	II	-	+	+	+	-	-	+	+	+
	III	-	***	+	+	-	-	-	-	+
Penyemprotan di luar Gedung	Ia	+		+	+	+	-	+	+	+
	Ib	-	+	+	+	+	-	+	+	+
	II	-	+	+	+	-	-	-	-	+
	III	-	+	+	+	-	-	-	-	-

Keterangan : 1. Sepatu boot, 2. Sepatu kanvas, 3. Baju terusan lengan panjang, 4. Topi, 5. Sarung tangan, 6. Apron/celemek, 7. Pelindung muka, 8. Masker.

+ : Harus digunakan

- : Tidak perlu

* : Bila tidak menggunakan pelindung muka

** : Bila tidak memakai sepatu boot

3. Khusus perlengkapan pelindung pernapasan, filter/cartidge/canisternya harus dalam keadaan berfungsi dengan baik.

4. Pencucian perlengkapan pelindung harus dilakukan secara terpisah dari pakaian atau peralatan lainnya.

5. Perlengkapan pelindung pestisida dalam keadaan tidak digunakan harus disimpan dalam keadaan bersih di tempat yang khusus.

N. Cara Pengukuran Tingkat Keracunan

Pengukuran aktifitas *cholinesterase* di dalam darah dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan kasus keracunan organofosfat (Achmadi, 1991). Demikian pula pemeriksaan aktifitas *cholinesterase* dalam plasma dan dalam darah merah secara terpisah akan memberikan hasil yang lebih tepat. Salah satu cara pengukuran aktifitas *cholinesterase* sebagai nilai tingkat keracunan adalah metode Tintometer Test Kit yang direkomendasikan oleh WHO. Alat ini merupakan alat yang praktis dan mudah digunakan oleh petugas non paramedia di lapangan. Hasil pengukuran dinyatakan dalam persen.

Berdasarkan pada hasil yang diperoleh tingkat keracunan adalah sebagai berikut : 1) 75-100% = tidak ada kelainan, tetapi perlu diuji ulang dalam waktu dekat. Kelompok ini masuk dalam kelompok normal; 2) 50-75% = terjadi over exposure, perlu diuji ulang. Jika responden lemas disarankan istirahat selama 2 minggu, kemudian diuji ulang sampai mencapai kesembuhan. Kelompok ini termasuk dalam katagori keracunan ringan; 3) 25-50% = over exposure yang serius, ulangi pengujian. Jika benar harus beristirahat dari semua pekerjaan yang berkaitan dengan pestisida. Kelompok ini termasuk dalam katagori keracunan sedang; dan 4) 0-25% = over exposure berbahaya, perlu diuji ulang. Penderita harus beristirahat dan

segera dirujuk ke pelayanan kesehatan. Kelompok ini termasuk dalam katagori berat.

O. Penghambatan *Cholinesterase*

1. Pengertian *Cholinesterase*

Cholinesterase adalah salah satu enzim yang penting yang dibutuhkan sistem syaraf manusia untuk melaksanakan fungsi sebagaimana mestinya. Menurut Darmansyah (1992), *cholinesterase* merupakan suatu enzim dengan BM sekitar 3 juta dan mempunyai 48 bagian aktif yang masing-masing terdiri dari 1 bagian anionic (kemungkinan COOH) dan 1 bagian esteratik (protonated acidic group)

Beberapa klas pestisida tertentu, seperti organofosfat, karbamat dan *chlorinated derivat* dari nikotin bekerja membasmi serangga yang tidak diinginkan melalui percampuran atau penghambatan *cholinesterase*. Namun ternyata bahan kimia ini juga dapat menjadi racun atau berefek toksik pada manusia dalam beberapa situasi.

Terpaparnya manusia dengan bahan kimia penghambat *cholinesterase* dapat terjadi melalui pernapasan, pencernaan, kontak mata atau melalui kulit selama proses di industri, proses pengadukan atau pada saat penggunaan pestisida.

2. Proses Penghambatan *Cholinesterase*

Pusat rangsang listrik atau sinapsis terdapat di seluruh sistem syaraf manusia, vertebrata dan insekta, otot, kelenjar dan serat syaraf

(*neuron*) dirangsang ataupun dihentikan melalui signal opi yang terus menerus di sepanjang sinapsis ini.

Signal yang menstimulasi biasanya dibawa oleh *acetylcholine*. Signal yang menstimulasi ini akan dihentikan oleh enzim *cholinesterase* yang mempunyai tipe spesifik yaitu *acetylcholinesterase*, yang memecah *acetylcholine*. Reaksi kimia ini biasanya berlangsung setiap saat dengan kecepatan yang sangat tinggi dimana asetilkolin menimbulkan stimulasi dan *acetylcholinesterase* mengakhiri stimulasi.

Jika insektisida yang menggunakan efek *cholinesterase* ada di simpul syaraf akan merusak keseimbangan. Adanya bahan kimia yang menghambat *cholinesterase* akan mencegah rusaknya *acetylcholine*. *Acetylcholine* akan bertambah, menyebabkan macet di sistem syaraf. Kemudian ketika seseorang berkontaminasi dengan bahan-bahan penghambat *cholinesterase* dalam jumlah besar, maka tubuh tidak akan dapat menghancurkan *acetylcholine*.

Simpul syaraf di dalam sistem syaraf manusia sangat unik. Otot dikendalikan oleh syaraf untuk bergerak. Signal listrik atau impuls syaraf dipimpin oleh *acetylcholine* melalui simpul antara syaraf dan simpul syaraf otot menstimulasi otot untuk bergerak. Normalnya saat respon berlangsung, *cholinesterase* dilepaskan dan akan menghancurkan *acetylcholine*. Pelepasan *cholinesterase* menentukan stimulasi terhadap otot. Enzim *acetylcholine* melaksanakan fungsi ini dengan proses kimia yaitu penghancuran senyawa ke senyawa lain dan memindahkan senyawa

tersebut ke simpul syaraf. Jika *acetylcholinesterase* tidak dapat menghancurkan atau memindahkan *acetylcholine*, otot akan bergerak tak terkontrol.

Impuls listrik akan menyala terus jika jumlah pesan yang dikirim tidak dibatasi oleh *cholinesterase*. Pengulangan dan impuls listrik itu menyebabkan getaran otot yang cepat dan tak terkendali, gagal bernapas, kejang dan pada kasus yang berat menimbulkan kematian.

Daftar zat yang berbahaya bila manusia terpapar olehnya antara lain :

- a. Karbamat
- b. Organofosfat
- c. Turunan *chlorine* dari nicotin

Hal yang akan ditimbulkan :

- a. Terbentuknya *acetylcholine*
- b. Penghambatan kerja *cholinesterase*
- c. Pesan-pesan listrik yang terus menyala
- d. Tanda-tanda potensial yaitu tubuh tegang, gemetar, gagal bernapas, kejang dan pada kasus yang parah menimbulkan kematian.

3. Pestisida yang dapat menghambat *cholinesterase*

Beberapa pestisida yang dapat mengikat atau menghambat *cholinesterase* (yang membuat terjadinya *acetylcholine* disebut penghambat *cholinesterase* atau agen anti-*cholinesterase*). Dua kelompok utama pestisida yang bersifat menghambat *cholinesterase* adalah

organofosfat dan karbamat. Beberapa bahan kimia baru, seperti turunan khlorinat dari nikotin dapat mempengaruhi enzim *cholinesterase*.

Insektisida jenis organofosfat termasuk jenis pestisida yang sangat toksik. Jenis ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui penyerapan oleh kulit, pernapasan, dan ingestion. Insektisida ini mempengaruhi aktivitas *cholinesterase* di dalam sel darah merah dan plasma darah dan dapat bekerja langsung atau di dalam campuran enzim lainnya di dalam *cholinesterase* tubuh. Penurunan aktivitas *cholinesterase* dalam plasma akan kembali normal memerlukan waktu 3 minggu sedangkan dalam darah merah akan membutuhkan waktu 2 minggu (Achmadi, 1991).

Daftar tabel berikut memuat beberapa pestisida organofosfat yang paling sering ditemukan:

Tabel 2. Nama Pestisida Golongan Organofosfat

No.	Nama Pestisida Golongan Organofosfat
1.	<i>acephate (Orthene)</i>
2.	<i>fensulfothron (Dasanit)</i>
3.	<i>trichlorfon (Dylox, Neguvon)</i>
4.	<i>fenthion (Baytex, Tiguvon)</i>
5.	<i>azinphos-methyl (Guthion)</i>
6.	<i>carbofuran (furadan, F formulation)</i>
7.	<i>fonofos (Dyfonate)</i>
8.	<i>Isofenfos (Oftanol, Amaze)</i>
9.	<i>carbophenothion (Trithion)</i>
10.	<i>chlorfenvinphos (Birlane)</i>
11.	<i>malathion (Cythion)</i>
12.	<i>methamidophos (Monitor)</i>
13.	<i>chlorpyrifos (Dursban, Lorsban)</i>
14.	<i>methidathion (Supracide)</i>
15.	<i>coumaphos (Co-Ral)</i>
16.	<i>methyl parathion</i>
17.	<i>crotoxyphos (Ciodrin, Ciovap)</i>
18.	<i>crufomate (Ruelene)</i>
19.	<i>mevinphos (Phosdrin)</i>
20.	<i>demeton (Systox)</i>
21.	<i>monocrotophos</i>
22.	<i>diazinon (Spectracide)</i>
23.	<i>Oxydemeton-methyl (Meta systox-R)</i>
24.	<i>Dichlorvos (DDVP, Vapona)</i>
25.	<i>parathion (Niran, Phoskil)</i>
26.	<i>dicrotophos (Bidrin)</i>
27.	<i>phorate (Thimet)</i>
28.	<i>dimethoate (Cygon, De-Fend)</i>
29.	<i>phosalone (Zolone)</i>
30.	<i>dioxathion (Delnav)</i>
31.	<i>phosmet (Irnidan, Prolate)</i>
32.	<i>disulfoton (Di-Syston)</i>
33.	<i>phosphamidon (Dimecron)</i>
34.	<i>fenitrothion (Sumithion)</i>
35.	<i>temephos (Abate)</i>
36.	<i>ethion</i>
37.	<i>tetrachlorvinphos (Rabon, Ravap)</i>

Sumber : <http://www.wwfcanada.org/>.Cholinesterase Inhibition

Beberapa contoh nama pestisida golongan Karbamat diurutkan seperti tabel berikut :

Tabel 3. Nama Pestisida Golongan Karbamat

No.	Urutan Nama Pestisida Golongan Karbamat
1.	<i>aldicarb (Temik)</i>
2.	<i>bendiocarb (Ficam)</i>
3.	<i>bufencarb</i>
4.	<i>carbaryl (Sevin)</i>
5.	<i>carbofuran (Furadan)</i>
6.	<i>formetanate (Carzol)</i>
7.	<i>methiocarb (Mesurol)</i>
8.	<i>methomyl (Lannate, Nudrin)</i>
9.	<i>oxamyil (Vydate)</i>
10.	<i>Pinnicarb (Pirimor)</i>
11.	<i>propoxur (Baygon)</i>
12.	<i>BPMC (Dhammabus)</i>
13.	<i>MIPC (Etrofolan)</i>
14.	<i>chlorinated derivat dari nicotin (imidacloprid & fipronil)</i>

Sumber : [http://www.wwfcanada.org/Cholinesterase Inhibition](http://www.wwfcanada.org/Cholinesterase%20Inhibition)

4. Akibat Pemaparan Pestisida yang Berlebihan

Pemaparan yang berlebihan pada insektisida organofosfat dan karbamat dapat berpengaruh pada penghambatan *cholinesterase*. Kombinasi pestisida dengan *acetylcholinesterase* pada ujung syaraf dalam otak dan susunan syaraf dan dengan tipe lain dari *cholinesterase* ditemukan dalam darah. *Acetylcholine* untuk membangun, sambil memprotek tingkatan dari pengurangan enzim *cholinesterase*. Semakin tingkatan *choline* berkurang, semakin tampak gejala keracunan.

Tanda dan gejala penghambatan *cholinesterase* akibat pemaparan Karbamat atau Organofosfat diikuti :

- a. Dalam kasus ringan (antara 4-24 jam setelah kontak) : kelelahan, kelemahan, pusing, mual dan penglihatan kabur.
- b. Dalam kasus sedang (4-24 jam setelah kontak) : sakit kepala, berkeringat, mengeluarkan air liur, muntah, pandangan kosong dan kejang.
- c. Dalam beberapa kasus (setelah absorpsi/kelanjutan) : kram perut, kencing terus, diare, tremor otot, jalan sempoyongan, hypotensi dan kemungkinan kematian jika tidak segera dirujuk ke dokter.

Sayangnya, beberapa gejala di atas dapat keliru dengan dengan *influenza* (flu), kelesuan karena hawa panas, keadaan mabuk alkohol, kelelahan, *hypoglycemia* (gula darah rendah), asma, *gastroenteritis*, radang paru-paru, dan pendarahan otak. Hal ini menyebabkan masalah jika gejala-gejala tingkat *cholinesterase* dihindari atau tidak diindahkan sebagai sesuatu yang berbahaya.

Tipe-tipe gejala penghambatan *cholinesterase* tergantung pada :

- a. Toksisitas pestisida
- b. Jumlah pestisida yang tercampur dalam pemaparan
- c. Rute pemaparan
- d. Waktu (durasi) pemaparan

Tanda penghambatan *cholinesterase* hampir mirip antara keracunan karbamat dan organofosfat. *Cholinesterase* darah kembali ke

tingkat yang aman lebih cepat setelah pemaparan karbamat daripada setelah pemaparan organofosfat. Tergantung pada tingkat pemaparan, tingkat *cholinesterase* mungkin akan kembali ke tingkat sebelum pemaparan setelah satu periode yang berjarak dari beberapa jam sampai beberapa hari untuk pemaparan karbamat, dan dari beberapa hari sampai beberapa minggu untuk organofosfat.

Keracunan ringan atau berat tidak bisa dilihat dari gejala tingkat *cholinesterase* pertama menurun. Dalam banyak contoh, ketika kulit terkontaminasi, gejala dapat dengan cepat berubah dari ringan menjadi berat meskipun area yang terkena tersebut telah dicuci. Kimia tertentu dapat rutin diserap melalui kulit meskipun telah dilakukan usaha membersihkannya.

Jika seseorang mengalami gejala ini, khususnya kombinasi empat atau lebih dari gejala ini selama pestisida mengenai atau melalui sumber-sumber lain pemaparan, mereka dengan segera melepaskan diri dari kemungkinan pemaparan lebih jauh. Kerja tidak dapat dimulai lagi hingga pertolongan pertama atau perhatian medis diberikan dan area kerja harus bebas dari kontaminasi. Praktek kerja, kemungkinan sumber pemaparan dan tindakan pencegahan juga harus diperiksa secara hati-hati.

Korban keracunan harus segera dibawa ke rumah sakit terdekat atau pusat keracunan bila tampak gejala keracunan pertama kali. *Atropine* dan *pralidoxime (2-PAM, Protopam) chloride* mungkin diberikan untuk keracunan organofosfat; *atropine* satu-satunya *antidote* (penangkal) yang

dibutuhkan untuk pengobatan penghambatan *cholinesterase* karena pemaparan karbamat.

5. *Cholinesterase* harus dimonitor

Seseorang yang terpapar pestisida, *cholinesterase* dapat berkembang ke tingkat *cholinesterase* yang rendah. Tujuan pemeriksaan teratur tingkat *cholinesterase* adalah untuk mengetahui perubahan enzim penting seseorang yang terpapar sebelum hal itu dapat menyebabkan sakit yang serius. Idealnya, sebelum pemaparan dasar nilai *cholinesterase* dibentuk untuk setiap individu sebelum kontak regular dengan organofosfat dan karbamat. Untungnya, pecahan *cholinesterase* dapat dibalikkan dan tingkat *cholinesterase* akan kembali normal jika pemaparan pestisida dihentikan.

6. Pengertian Tes *Cholinesterase*

Manusia mempunyai 3 tipe *cholinesterase* yaitu :

- a. *Cholinesterase* sel darah merah (*RBC*), yang disebut "*cholinesterase* asli". *Cholinesterase RBC* adalah enzim yang sama ditemukan dalam susunan syaraf
- b. *Cholinesterase* plasma yang disebut "*pseudocholinesterase*". *Cholinesterase* plasma dibentuk di dalam hati.
- c. *Cholinesterase* otak.

Dua tipe *cholinesterase* dapat dideteksi ketika tes *cholinesterase* darah dilakukan. Para dokter menemukan *cholinesterase* plasma terbaca, membantu untuk mendeteksi awal, efek akut dari keracunan organofosfat

ketika pembacaan *RBC* berguna dalam mengevaluasi pemaparan yang cukup lama atau kronis.

Tes *cholinesterase* adalah tes darah yang biasa digunakan untuk mengukur efek pemaparan untuk menentukan pengaruh insektisida pada *cholinesterase*. Baik *cholinesterase* plasma (serum) dan *RBC* harus dites. Kedua tes tersebut mempunyai tujuan yang berbeda dan laporan kombinasi dibutuhkan dokter untuk pengertian yang lengkap mengenai keadaan khusus *cholinesterase* individu.

Metode laboratorium untuk tes *cholinesterase* berbeda-beda, dan hasilnya tidak dapat dibandingkan dengan hasil lainnya. Kadang-kadang bervariasi antara laboratorium meskipun menggunakan metode tes yang sama. Monitoring *cholinesterase* untuk seseorang dapat dilaksanakan pada laboratorium yang sama, menggunakan metode tes yang konsisten.

Metode yang disetujui adalah : *Michel*, *microMichel*, *pH stat*, *Ellman*, *micro-Ellman*, dan variasi-variasinya. Metode *Micro* memiliki keuntungan tidak mengharuskan *venipuncture*, menggambarkan darah dari urat darah halus dengan menusuknya dengan jarum. Teknik *Ellman* dianggap lebih baik untuk mendeteksi penghambatan *cholinesterase* yang disebabkan oleh karbamat. Metode-metode variasi "kit", khususnya digunakan hanya untuk penentuan plasma (serum).

7. Kriteria Tes *Cholinesterase*

Orang-orang berikut ini yang perlu dites secara teratur tingkat *cholinesterasenya* :

- a. seseorang yang menangani atau kontak dengan racun pestisida organofosfat dan atau karbamat (termasuk pada bagian pemeliharaan peralatan).
- b. seseorang yang kontak dengan bahan kimia lebih dari 30 jam selama periode 30 hari.

P. Status Gizi

1. Pengertian status gizi

Status gizi adalah kondisi tubuh sebagai kaitan atas konsumsi dan penggunaan makanan (Shackelton, 1984). Menurut Robinson (1990) status gizi adalah suatu kondisi atau keadaan kesehatan yang berkaitan dengan penggunaan makanan oleh tubuh.

2. Pengertian angka kecukupan gizi (AKG)

Angka kecukupan gizi adalah rata-rata kebutuhan minimal sehari agar seseorang tidak jadi sakit pada kondisi umum dianggap normal ditambah batas keamanan untuk mencukupi bila pada saat orang itu bekerja lebih berat dari biasa atau pada saat ada stress fisik yang lain. (Oetama, 2000).

3. Penentuan status gizi

Status gizi dapat ditentukan secara langsung dan tidak langsung yaitu meliputi : pemeriksaan klinis, penentuan beberapa parameter biokimiawi, survei konsumsi makanan, dan antropometri gizi.

Bagi negara berkembang, antropometri menjadi cara yang paling sesuai untuk pengumpulan data status gizi. Selain itu alat yang diperoleh relatif tidak mahal dan mudah dipelihara. Indikator antropometri pada umumnya dianggap sebagai alat pengukur status gizi yang amat sensitif (Soekirman, 1994).

Pengukuran antropometri dapat dilakukan dengan cara :

- a. Pengukuran berat badan
- b. Pengukuran tinggi badan
- c. Pengukuran lingkaran lengan atas
- d. Pengukuran tebal lipatan kulit

Dalam ilmu gizi tidak hanya dilihat dengan mengukur berat badan atau tinggi badan menurut usia secara sendiri-sendiri tetapi juga dalam bentuk Indeks yang dapat merupakan kombinasi antara ketiganya (Soekirman, 1994).

Pengukuran antropometri yang terbaik menggunakan indikator berat badan atau tinggi badan. Ukuran ini dapat menggambarkan status gizi saat ini dengan sensitif dan spesifik sedang untuk orang dewasa biasa digunakan perhitungan berat badan (kg) dibagi tinggi badan (m) dikuadratkan disebut BMI (*Body Mass Index*) atau IMT (Indek Massa Tubuh). IMT normal antara 18-25 (Soekirman, 1994).

Status gizi adalah tingkat keadaan gizi seseorang yang dinyatakan menurut jenis dan beratnya. Katagori status gizi dibagi 4 katagori yaitu status gizi normal, kurang, lebih dan buruk. Pengertian gizi baik (normal)

yaitu tingkat keadaan gizi dimana semua jaringan tubuh dalam keadaan optimal oleh semua zat gizi. Selain terbebas dari penyakit, juga memiliki daya tahan tubuh dan daya kerja optimal. Gizi kurang yaitu tingkat keadaan gizi yang terjadi karena konsumsi makanan sehari-hari kurang mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh. Gizi lebih (obesitas) yaitu keadaan berat badan seseorang yang melebihi 15-20% dari berat badan idealnya. Sedangkan gizi buruk yaitu tingkat keadaan gizi yang terjadi karena tubuh menderita kekurangan bermacam-macam zat gizi dalam waktu lama sehingga mengakibatkan menurunnya fungsi dan rusaknya beberapa jaringan tubuh tertentu.

Ukuran fisik seseorang sangat erat kaitannya dengan status gizi. Menurut Suhardjo, 1980), untuk menentukan status gizi seseorang diketahui berdasarkan pengukuran berat badan dan tinggi badan yang dihitung dengan perhitungan berat badan dibagi tinggi badan kuadrat (BB/TB²).

Prevalensi *underweight* meningkat dengan usia pada manusia lanjut usia. Peningkatan IMT dihubungkan dengan peningkatan harapan hidup sedang di usia muda IMT yang tinggi merupakan salah satu prediktor untuk pengurangan harapan hidup (Webb, 1995). Menurut Oetama (2000) dalam buku Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi dikatakan bahwa IMT memberikan indikasi kelebihan timbunan lemak tubuh yang dapat dihubungkan dengan risiko penyakit.

Q. Hemoglobin

1. Pengertian struktur hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu senyawa protein dengan Fe yang dinamakan *conjugated* protein. Sebagai intinya Fe dan dengan rangka *protoporphyrin* dan globin (tetra phirin). Adanya Fe ini menyebabkan warna darah merah. Oleh karena itu hemoglobin dinamakan juga zat warna darah. Bersama-sama dengan erythrocyt, Hb dengan karbondioksida menjadi karboxyhemoglobin dan warnanya merah tua. Darah arteri mengandung oksigen dan darah vena mengandung karbondioksida (Isbister, J.P. dan Pittiglio, D.H., 1993).

2. Kegunaan hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein utama tubuh manusia yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer dan CO₂ dari jaringan perifer ke paru-paru. Hemoglobin merupakan model protein yang menarik untuk mengkaji struktur/kaitan fungsi suatu makromolekul. Observasi yang menunjukkan bahwa bila molekul hemoglobin tidak berfungsi normal sebagai akibat kelainan herediter, biasanya menyebabkan penyakit yang memerlukan perhatian dokter ahli. Analisis molekul yang teliti dari hemoglobin abnormal dapat memberikan kesimpulan penting mengenai struktur kaitan fungsi dari molekul hemoglobin normal abnormal dan hemoglobin normal.

Selain mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer, hemoglobin juga mempermudah transpor CO₂ dari jaringan ke paru-paru

untuk dikeluarkan. Hemoglobin dapat langsung mengikat CO₂ bila oksigen dibebaskan dan sekitar 15% CO₂ yang dibawa darah langsung dibawa molekul hemoglobin. Tetapi karena CO₂ diabsorpsi darah, karbonik anhidrase dalam eritrosit mengkatalisis pembentukan asam karbonat. Dapat dikatakan bahwa fungsi atau kegunaan hemoglobin adalah sebagai berikut (Martin, D.W.) :

- a. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan-jaringan tubuh;
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh jaringan-jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar;
- c. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang.

3. Struktur molekul hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri atas 4 rantai protein atau subunit, 2 disebut alfa dan 2 disebut beta, ditulis sebagai $(\alpha)^2(\beta)^2$. Rantai alfa terdiri dari 141 asam amino dan rantai beta terdiri dari 146 asam amino. Tiap rantai mempunyai urutan asam amino tersendiri tetapi keseluruhannya serupa. Subunit alfa, subunit beta, dan molekul mioglobin mempunyai struktur tersier yang sangat mirip. Molekul mioglobin dan subunit beta mengandung 8 alfat heliks, subunit alfa hanya mengandung 7 subunit. Molekul hemoglobin dan subunitnya terutama mengandung asam amino hidrofobik internal dan asam amino hidrofilik pada permukaannya.

Karena itu pada bagian dalam hemoglobin bersifat seperti lilin (*waxy*) dan seperti sabun (*soapy*) pada bagian luar, mengakibatkan larut dalam air tetapi tidak dapat ditembus air (*impermeable*). Setiap subunit mengandung satu bagian hem yang tersembunyi dalam kantung seperti lilin (*waxy pocket*).

Pengangkutan oksigen didasarkan atas interaksi kimia antara molekul O_2 dan hem, suatu cincin tetrapirrol porfirin yang mengandung besi ferro (Fe^{2+}). Keempat atom N yang berada di pusat cincin porfirin menetralkan muatan ion ferro dan mengikatnya pada tempatnya. Di dalam larutan, hem akan mengikat oksigen sangat kuat, pada kenyataannya ikatan ini demikian kuat sehingga pada dasarnya bersifat irreversibel dan berdasarkan fakta molekul oksigen mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} , menghasilkan ion superoksida O_2^- .

4. Cara penetapan nilai Hb

Banyak cara-cara yang ditemukan untuk menentukan nilai hemoglobin. Sampai sekarang belum ada satu carapun yang dapat dipercaya hasilnya 100%, mudah dipercaya dan sederhana. Untuk menetapkan kadar Hb dilakukan beberapa cara yaitu (Haanen, et al.):

- a. Cara Tallquist
- b. Cara Sahli
- c. Cara Kupersulfat B.d. 1.005
- d. Cara Photo-elektrik Kolorimeter.

Pokok-pokok dalam penetapan kadar Hb antara lain berdasarkan :

- a. Membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bertingkat-tingkat mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10% sampai 100%).
- b. Membandingkan warna acid-hematin yang telah dirubah dari hemoglobin dengan asam-chlorida 0,1 N dengan warna-warna standart yang terdapat pada alat hemoglobinometer.
- c. Berdasarkan berat jenis darah (B.D.) yaitu dengan kupersulfat methode (haging falling drop) B.D. 1,0.53. Tes ini dilakukan hanya untuk orang-orang yang menyumbang darah (donor). Tetapi untuk pemeriksaan klinik tidak dapat dipakai karena tidak perlu diketahui dengan tepat kadar Hb.
- d. Dengan cara photo-elektrik kolorimeter. Cara ini lebih teliti dan dapat dipercaya.
- e. Dengan menetapkan oksigen dalam hemoglobin. Satu gram hemoglobin mengikat oksigen 1,34 ml.

R. Anemia

1. Pengertian anemia

Suatu anemia dapat digambarkan sebagai keadaan yang kekurangan akan hemoglobin pembawa O₂ (atau juga karena kekurangan sel darah merah, atau kekurangan hemoglobin) dalam setiap volume darah yang beredar (Haanen et al, 1980).

Anemia dapat didiagnosis dengan pasti kalau kadar hemoglobin lebih rendah dari batas normal, berdasarkan kelompok usia atau jenis kelamin. Menurut Surat Edaran Menteri Kesehatan RI Nomor : 736 a/Menkes/XI/1989, anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin dalam darah kurang dari normal, yang berbeda untuk setiap jenis kelompok usia dan jenis kelamin yaitu untuk laki-laki dewasa 13 g%.

2. Pembagian anemia

Anemia dapat dibagi berdasarkan sebab dan juga berdasarkan bentuk pengungkapannya. Pembagian berdasarkan sebab adalah penting karena berkaitan dengan terapi. Sedangkan pembagian berdasarkan bentuk pemunculan atau pengungkapannya sangat membantu dalam bidang diagnosa.

Kategori anemia dibagi menjadi 3 yaitu berat bila kadar hemoglobin < 8 g%, sedang bila kadar hemoglobin 8-11 g%, dan ringan bila kadar hemoglobin 11-13 g%. (Depkes, 1989)

a. Pembagian menurut sebab (Haanen et al, 1980) :

1) Kehilangan darah

Pada kehilangan darah yang akut, yang mula-mula menonjol adalah berkurangnya volume darah yang berakibat pada peredarannya, misalnya "*forward failure*", "*shock*". Baru setelah diperbaiki, maka sebagai akibat dari penahanan air dan garam, timbulah pengenceran darah dan anemia.

Pada kehilangan darah yang kronis (menahun) terjadi anemia setelah sumsum tulang tidak dapat lagi mengimbangi kehilangan itu, biasanya karena persediaan besi telah habis.

2) Pembentukan yang terganggu

Ada beberapa sebab terjadinya pembentukan yang terganggu yaitu:

- a) Sebagai akibat dari defisiensi dari bahan-bahan pembangun yang penting misalnya besi, vitamin B₁₂, asam folium, putih telur (malnutrition = kekurangan gizi), vitamin C.
- b) Sebagai akibat dari berbagai penyakit sumsum tulang, anemia aplastik, leukimia, limfatik atau leukimia myeloida yang akut dan kronis, karsinoma metastasa, penyakit-penyakit kelenjar limfa maligne, penyakit Kahler, dan sebagainya.
- c) Sebagai akibat dari kerusakan sumsum tulang misalnya oleh sitostatika, khemoterapeutika dan simtomatis pada infeksi, uremia, penyakit hati yang kronis dan penyakit auto-imun.
- d) Sebagai akibat dari gangguan endokrin, misalnya hipogonadisma, hipopituitarisma, hipothireoidi, hipoadrenalisma, hipokortisisma
- e) Jarang terjadi karena talasemia, hemoglobinopati, diseritropoesa konginetal atau anemia sidero akhrestik, preleukimia.

b. Pembagian menurut morfometrik

1) Anemia normokhroma makrositer

$$\text{MCV} = > 95 \text{ fl} \quad \text{MCHC} = 20-24 \text{ mmol/l}$$

a) sumsum tulang mempunyai tanda-tanda megaloblaster

b) sumsum tulang adalah normoblaster

2) Anemia normositer normokhrom

$$\text{MCV} = 85 - 95 \text{ fl.} \quad \text{MCHC} = 20 - 24 \text{ mmol/l}$$

3) Anemia normokhrom mikrositer

$$\text{MCV} < 85 \quad \text{MCHC} = 20 - 24 \text{ mmol/l}$$

4) Anemia mikrositer hipokhrom

$$\text{MCV} = < 85 \text{ fl.} \quad \text{MCHC} = < 20 \text{ mmol/l}$$

3. Gejala anemia

Keluhan mengenai anemia bergantung atas kecepatan terjadinya anemia,

a. Dari sudut CZS, sebagai akibat hipoksemia otak

- 1) Sakit kepala
- 2) Kepala terasa ringan - pusing
- 3) Telinga berdenging
- 4) Bercak-bercak hitam pada mata
- 5) Terasa mau pingsan
- 6) Ketidaktenangan emosi
- 7) Gangguan konsentrasi

b. Dari sudut sirkulasi (peredaran)

Penyesuaian kekurangan O_2 timbul karena meningkatnya HMV (heartminutenvolume = volume datakan jantung). Pada HMV yang besar, maka waktu sirkulasinya menjadi pendek, sehingga kekurangan daya pembawa oksigen dapat diimbangi. Makin besarnya HMV dapat dicapai oleh takhirkardia dan oleh peningkatan volume detakan dan volume detakan yang meningkat itu disebabkan oleh kemampuan menyimpan (retensi) air dan garam yang berakibat membesarnya volume darah. Mengingat otot jantung sendiri menerima terlalu sedikit oksigen, maka terjadilah degenerasi serabut-serabut otot, dilatasi dan pada akhirnya dekompensasi, walaupun HMV besar (high output failure = kegagalan hasil tinggi).

4. Gejala umum

- a. Lelah, berkeringat
- b. Terasa dingin
- c. Anoreksia
- d. Polakisuria rambut rontok
- e. Kehilangan libido, gangguan menstruasi

S. Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan (Praktek) sebagai Komponen Perilaku

1. Pengertian Perilaku

Perilaku manusia pada hakikatnya merupakan aktivitas dari manusia itu sendiri. Perilaku merupakan refleksi dari berbagai gejala kejiwaan, seperti pengetahuan, keinginan, kehendak, minat, motivasi, persepsi, sikap dan lain sebagainya. Gejala-gejala kejiwaan tersebut juga dipengaruhi oleh pengalaman, keyakinan, fasilitas dan faktor sosial budaya yang ada dilingkungannya (Notoatmodjo, 1993).

Perilaku menurut Notoatmodjo (1997) merupakan hasil kaitan antara perangsang (*stimulus*) dan respon. Secara lebih operasional, perilaku dapat diartikan sebagai respon organisme atau seseorang terhadap adanya *stimulus* atau rangsangan dari luar subyek tersebut. Respon tersebut dapat berupa respon pasif atau respon aktif.

Perilaku merupakan hasil dari segala macam pengalaman serta interaksi manusia dengan lingkungannya yang terwujud dalam bentuk pengetahuan, sikap, dan praktek (Sarwono, 1993). Bloom (1956) menyatakan bahwa perilaku memiliki tiga domain atau ranah. Ketiga domain tersebut adalah *cognitif*, *afektif*, dan *psicomotor*. Ketiga domain perilaku tersebut dapat diukur dengan menggunakan pengetahuan, sikap, dan praktek. Pengetahuan dan sikap termasuk dalam respon pasif sedangkan praktek termasuk dalam respon aktif.

Proses pembentukan dan perubahan perilaku dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berasal dari dalam dan luar individu. Faktor dari dalam individu tersebut meliputi pengetahuan, kecerdasan, persepsi, sikap, emosi, motivasi yang berfungsi untuk mengolah rangsangan dari luar. Faktor dari luar individu meliputi lingkungan sekitar baik fisik maupun non fisik seperti iklim, manusia, sosial, ekonomi, budaya dan sebagainya (Notoatmodjo, 1997).

Perilaku kesehatan ditentukan oleh pengetahuan, persepsi, sikap kepercayaan, dan penilaian terhadap obyek kesehatan. Selain itu perilaku kesehatan individu ditentukan juga oleh adanya orang lain yang dijadikan referensi (reference group) serta sumber daya (resources) yang dapat mendukung perilaku kesehatan seperti biaya, waktu, dan tenaga (Notoatmodjo, 1993). Perilaku berubah karena adanya rangsangan fisik, psikis, dan social serta kelangsungannya membutuhkan waktu pendek maupun panjang. Faktor-faktor proses belajar seperti pengalaman, interaksi sosial dan pengalaman belajar merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi proses perubahan perilaku.

Notoatmodjo (1985) mengelompokkan bentuk operasional perilaku ke dalam 3 jenis :

- a. Perilaku dalam bentuk pengetahuan yaitu mengetahui segala situasi sebagai hasil rangsangan dari luar.

- b. Perilaku dalam bentuk sikap yaitu tanggapan batin terhadap keadaan atau rangsangan dari luar diri subyek yang menimbulkan perasaan suka tidak suka.
- c. Perilaku dalam bentuk tindakan yang sudah kongkrit berupa perbuatan terhadap situasi dan atau rangsangan dari luar.

2. Pengetahuan

Menurut Poedjawijatno (1982) pengetahuan tidak lain dari hasil tahu atau pengalaman sendiri atau tanpa pengetahuan dari orang lain. Artinya mengakui sesuatu terhadap atau dari sesuatu yang disebut putusan sehingga pada hakekatnya pengetahuan dan putusan itu sama. Notoatmodjo (1997) mengatakan bahwa pengetahuan merupakan hasil tahu dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap obyek tertentu.

Pengetahuan seseorang biasanya diperoleh dari pengalaman berbagai macam sumber, misalnya media massa, media elektronik, buku petunjuk, petugas kesehatan, label, dan kerabat dekat. Pengetahuan ini dapat membentuk keyakinan tertentu sehingga seseorang berperilaku sesuai keyakinan tersebut (WHO, 1990). Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui penglihatan dan pendengaran (mata dan telinga). Beberapa pengalaman dan penelitian menyatakan perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan langgeng, sebaliknya apabila perilaku tidak didasari pengetahuan dan kesadaran seseorang tidak akan berlangsung lama.

Pengetahuan juga dapat diartikan sebagai kumpulan informasi yang dipahami, yang diperoleh dari proses belajar selama hidup dan dapat dipergunakan sewaktu-waktu sebagai alat penyesuaian diri, baik terhadap diri sendiri maupun lingkungannya (Supriyadi, 1993).

Pengetahuan tentang suatu obyek dapat diperoleh dari pengalaman, guru, orang tua, teman, buku, dan media massa (WHO, 1992). Pengetahuan seseorang terhadap suatu obyek dapat berubah dan berkembang sesuai dengan kemampuan, kebutuhan, pengalaman, dan tinggi rendahnya mobilitas informasi tentang obyek tersebut di lingkungannya. Tingkatan pengetahuan dibagi dalam 6 yaitu :

- a. Tahu, artinya mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- b. Memahami, diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan dengan benar tentang obyek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar.
- c. Aplikasi, diartikan sebagai penggunaan hukum, rumus, metode, prinsip, dan sebagainya dalam situasi yang lain, misalnya dapat menggunakan prinsip-prinsip siklus pemecahan masalah, di dalam pemecahan masalah kesehatan dari kasus yang diberikan.
- d. Analisis, yaitu suatu kemampuan untuk menjabarkan obyek ke dalam komponen-komponen. Kemampuan analisis dapat dilihat dari penggunaan kata kerja, seperti dapat membedakan, mengelompokkan, dan sebagainya.

- c. Sintesis, menunjuk pada suatu kemampuan untuk menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru, atau dengan kata lain menyusun suatu formulasi baru dari formulasi-formulasi yang sudah ada.
- f. Evaluasi, diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap suatu materi berdasarkan kriteria yang ada.

Peningkatan pengetahuan tidak selalu menyebabkan perubahan perilaku, namun kaitan positif antara keduanya telah diperlihatkan dalam karya Cartwright studi tiga komunitas dan didalam sejumlah penelitian yang sudah dilakukan sampai saat ini. Didalam bidang kesehatan pengetahuan tertentu tentang kesehatan mungkin penting sebelum suatu tindakan kesehatan pribadi terjadi, tetapi tindakan kesehatan yang diharapkan mungkin tidak akan terjadi kecuali apabila seseorang mendapat isyarat yang cukup kuat untuk memotivasinya bertindak atas pengetahuan yang dimilikinya (Green Lawrence W. et al., 1980).

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara dengan alat bantu kuesioner yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari responden.

3. Sikap

Sikap merupakan salah satu di antara kata yang paling samar namun paling sering digunakan didalam kamus ilmu perilaku. Menurut Brigham (1991), sikap adalah intensitas perasaan yang ada dalam diri seseorang individu, baik yang bersifat negatif maupun positif. Azwar

(1998) menyatakan bahwa sikap merupakan kesiapan untuk bereaksi terhadap suatu obyek dengan cara tertentu. Sikap juga dapat diterjemahkan sebagai sikap terhadap obyek tertentu yang dapat merupakan sikap pandangan atau sikap perasaan, tetapi sikap tersebut disertai oleh kecenderungan untuk bertindak sesuai dengan obyek tadi.

Azwar (1998) juga mengemukakan bahwa sikap adalah perasaan memihak (*favourable*) ataupun perasaan tidak memihak (*unfavourable*) terhadap suatu obyek psikologis. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sikap merupakan perasaan yang muncul karena adanya rangsangan (*stimulus*).

Sikap merupakan produk dari proses sosialisasi dimana seseorang bereaksi sesuai dengan rangsangan yang diterimanya. Jika sikap mengarah pada obyek tertentu berarti penyesuaian diri terhadap obyek tersebut dipengaruhi oleh lingkungan sosial dan kesediaan untuk bereaksi dari orang tersebut terhadap obyek. Sarwono (1993) mengatakan sikap merupakan suatu kecenderungan untuk berespon (positif atau negatif) terhadap obyek, organisme atau situasi tertentu. Sikap merupakan reaksi yang masih tertutup, tidak dapat terlihat secara langsung sehingga sikap hanya dapat ditafsirkan dari perilaku yang tampak (Notoatmodjo, 1993).

Brigham (1991) memberikan gambaran bahwa terbentuknya sikap melalui adanya proses belajar dengan cara mengamati orang lain, melalui pengamatan, kaitan yang terkondisi, pengalaman langsung, dan mengamati perilaku diri sendiri. Sikap yang terbentuk dengan mengamati

orang lain dapat menimbulkan sikap yang positif apabila menyenangkan atau dapat sebaliknya.

Menurut Azwar (1998), pembentukan sikap dipengaruhi oleh pengalaman pribadi, kebudayaan, orang lain, media massa, institusi atau lembaga tertentu serta faktor emosi dalam diri individu yang bersangkutan. Dengan kata lain sikap merupakan perubahan yang meniru perilaku seseorang yang dianggap sesuai dengan dirinya.

Dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa proses terbentuknya suatu sikap pada dasarnya melalui pengamatan yang kemudian diidentifikasi sehingga dapat diinternalisasikan pada diri seseorang. Seperti halnya penumbuhan sikap positif terhadap pencegahan keracunan akibat penggunaan pestisida, perlu stimulus yang positif berupa pengetahuan sehingga seseorang dapat berperan dalam upaya meningkatkan kesehatan khususnya dalam lingkungan kerjanya di perusahaan.

H. Abu Ahmadi dalam buku Psikologi Sosial mengatakan bahwa tiap-tiap sikap mempunyai 3 aspek :

- a. Aspek Kognitif yaitu yang berkaitan dengan gejala mengenal pikiran. Ini berarti berwujud pengolahan, pengalaman, dan keyakinan serta harapan-harapan individu tentang obyek kelompok tertentu.
- b. Aspek Afektif berwujud proses menyangkut perasaan-perasaan tertentu seperti ketakutan, kedengkian, simpati, antipati, dan sebagainya yang ditujukan kepada obyek-obyek tertentu.

- c. Aspek Konaktif berwujud proses tendensi/kecenderungan untuk berbuat sesuatu obyek, misalnya kecenderungan memberi pertolongan, menjauhkan diri, dan sebagainya.

Dalam perkembangannya, sikap banyak dipengaruhi oleh lingkungan dan atau norma-norma. Hal ini akan mengakibatkan perbedaan sikap individu yang satu dengan individu yang lain. Sikap tidak akan terbentuk tanpa interaksi manusia terhadap obyek tertentu atau suatu obyek. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan sikap adalah :

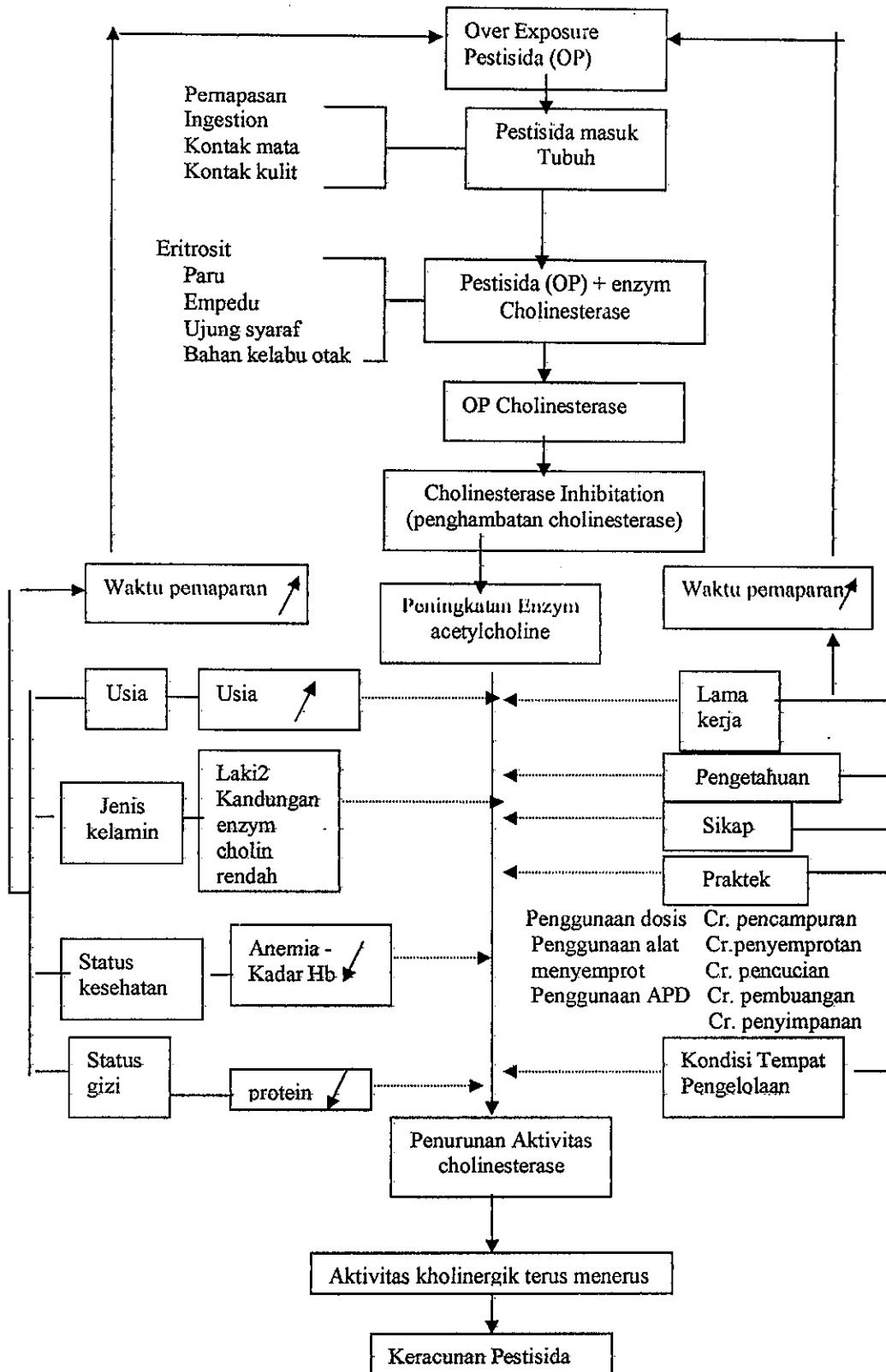
- a. Faktor Intern yaitu faktor yang terdapat dalam pribadi manusia. Faktor ini berupa selektifitas atau daya pilih seseorang untuk menerima dan mengolah pengaruh-pengaruh yang datangnya dari luar.
 - b. Faktor Ekstern yaitu faktor yang terdapat di luar pribadi manusia. Faktor ini berupa interaksi sosial di luar kelompok.
4. Praktek (Tindakan)

Tindakan menurut *Theory of Reasoned Action* (Smet, 1994) dipengaruhi oleh kehendak, kehendak dipengaruhi oleh sikap dan norma subyektif. Sikap dipengaruhi oleh keyakinan akan hasil dari perilaku. Norma subyektif dipengaruhi oleh keyakinan akan pendapat orang lain serta motivasi untuk menaati pendapat tersebut. Respon seseorang dapat bersifat aktif (tindakan nyata atau praktek) dan pasif (bentuk respon yang terjadi pada diri seseorang, misalnya pendapat, pengetahuan, dan sikap).

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh pendidikan terhadap perilaku penderita diabetes, ditemukan adanya pengaruh yang kuat dari tingkat pengetahuan terhadap praktek (tindakan). Pengaruh pengetahuan dapat bersifat langsung atau tidak langsung melalui sikap

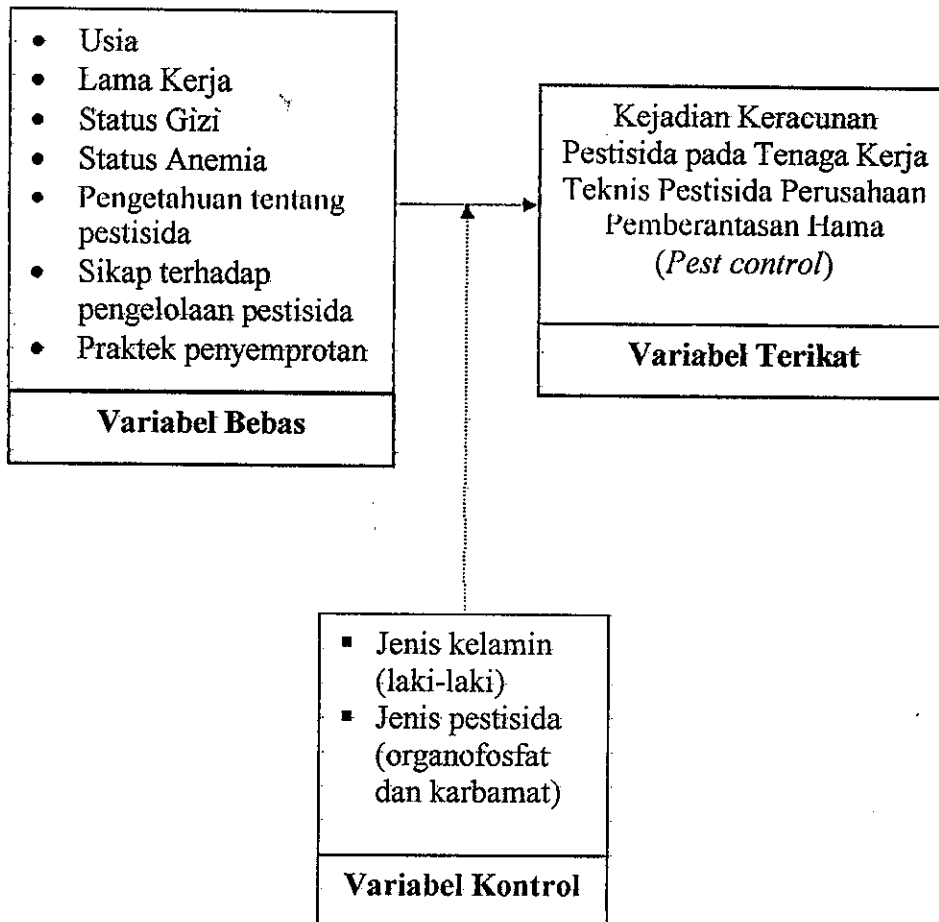
Sikap belum tentu terwujud dalam bentuk tindakan (Notoatmodjo, 1993). Untuk terwujudnya sikap agar menjadi suatu tindakan nyata dibutuhkan faktor pendukung atau kondisi yang memungkinkan. Pengalaman masa lalu, komunikasi atau interaksi antar pribadi dan kemampuan pemahaman individu dalam proses belajar orang dewasa dapat mempengaruhi pengetahuan, persepsi dan sikapnya dalam menerima atau menyerap informasi yang diberikan dalam suatu proses pendidikan kesehatan. Perilaku komunikasi pada kelompok inovator berkaitan erat dengan sumber informasi ilmiah, interaksi dengan innovator yang lain dan sumber-sumber impersonal.

T. Kerangka Teori



Berdasarkan landasan teori di atas, maka dapat digambarkan kerangka konsep untuk menjawab tujuan penelitian ini yaitu ingin mengetahui faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang.

U. Kerangka Konsep



V. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Ada kaitan antara usia dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
2. Ada kaitan antara lama kerja dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
3. Ada kaitan antara status gizi dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
4. Ada kaitan status anemia dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
5. Ada kaitan pengetahuan terhadap pestisida dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
6. Ada kaitan sikap terhadap pengelolaan pestisida dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.
7. Ada kaitan praktek penyemprotan dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang tahun 2002.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian *confirmatory research* dengan metode survei dan pendekatan *cross sectional*.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian adalah perusahaan pemberantasan hama yang berada di kota Semarang sebanyak 15 (lima belas) buah.
2. Penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2001 sampai dengan Februari 2002.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi penelitian ini adalah tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida yang bekerja pada 15 perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang sebanyak 86 (delapan puluh enam) orang.

2. Sampel penelitian

Sampel penelitian ini adalah total populasi yaitu semua tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida pada 15 perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang sebanyak 86 (delapan puluh enam) orang.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang berhubungan dengan penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas, yaitu variabel yang menjadi sebab atau mempengaruhi timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah :
 - a. Usia
 - b. Lama kerja
 - c. Status gizi
 - d. Status anemia
 - e. Pengetahuan tentang pestisida
 - f. Sikap terhadap pengelolaan pestisida
 - g. Praktek penyemprotan
2. Variabel terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi variabel bebas. Dalam hal ini variabel terikat adalah kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja yang menjadi responden.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Usia adalah jumlah ulang tahun yang sudah dilewati responden sampai saat wawancara dilakukan.

Satuan : tahun

Kelompok usia dibagi 2 yaitu :

- a. Usia \leq 40 tahun
- b. Usia $>$ 40 tahun

Skala : nominal

2. Lama kerja adalah jumlah tahun sejak responden memulai kegiatan menjadi tenaga yang menangani pestisida di perusahaan pemberantasan hama tersebut sampai saat dilakukan wawancara.

Satuan : tahun

Kelompok Lama kerja dibagi 2 yaitu :

- a. Lama kerja < 5 tahun
- b. Lama kerja ≥ 5 tahun

Skala : nominal

3. Status gizi adalah hasil pembagian antara berat badan responden dalam kilogram dengan tinggi badan kuadrat dalam meter. Alat ukur yang digunakan adalah timbangan injak dan microtoise. Katagori status gizi adalah :

- a. Normal : 19% - 26%
- b. Obesitas : lebih dari 26%
- c. Kurang : 17% - 18%
- d. Buruk : kurang dari 17%

Pada penelitian ini status gizi dibagi menjadi dua katagori, yaitu :

- e. Kurus : $\leq 18\%$
- f. Tidak kurus : $> 18\%$

Skala : nominal

4. Status anemia yang dimaksudkan adalah keadaan yang menggambarkan kadar hemoglobin (Hb) responden dengan cara mengambil sampel darah

responden kemudian dilakukan uji laboratorium menggunakan metode Photo-elektrik Cyanmethemoglobin.

Katagori status anemia berdasarkan kadar Hb adalah :

- a. Normal/tidak anemia : ≥ 13 gr/dl
- b. Anemia : < 13 gr/dl.

Skala : nominal

5. Pengetahuan tentang pengelolaan pestisida yang dimaksudkan adalah pemahaman akan batasan pengelolaan pestisida yang meliputi pengetahuan tentang bahaya pestisida, cara masuk pestisida ke dalam tubuh manusia, cara pencegahan keracunan pestisida, dan gejala-gejala keracunan pestisida.

Pemahaman tersebut dinilai berdasarkan angka yang diperoleh dari sejumlah pertanyaan tentang pengelolaan pestisida. Angka tersebut diperoleh dari total jawaban pengetahuan yang benar.

Skala pengukuran pengetahuan berupa pertanyaan terbuka. Apabila responden menjawab pertanyaan dan sesuai dengan salah satu atau lebih pilihan jawaban yang tersedia dapat diberikan skor. Apabila ada 1 jawaban yang sesuai diberikan skor 1, apabila ada 2 jawaban yang benar diberikan skor 2 dan seterusnya. Setelah diketahui nilai minimum dan maksimum dilakukan pengkatagorian dengan *percentile cut point for two equal groups*.

Skala : nominal

Ukuran : dinilai dari 12 pertanyaan dengan skor terendah 12 dan tertinggi 48.

Kategori pengetahuan dibagi 2 yaitu :

- a. pengetahuan buruk/tidak baik jika skor < 29
 - b. pengetahuan baik jika skor ≥ 29
6. Sikap tentang pengelolaan pestisida yang dimaksudkan adalah tanggapan responden terhadap pestisida. Pengukuran sikap mencakup tanggapan terhadap penyemprotan yang benar, penggunaan perlengkapan pelindung, kemungkinan terkena keracunan pestisida, keinginan mencegah dan keinginan mentaati aturan yang benar.

Responden memilih jawaban jawaban yang paling sesuai menurut dirinya.

Penilaian berkisar dari 1 sampai 4. Pada pernyataan *favourable*, angka 1 pernyataan sangat tidak setuju, 2 pernyataan tidak setuju, 3 pernyataan setuju, dan angka 4 pernyataan sangat setuju. Pada pernyataan *unfavourable*, angka 1 untuk pernyataan sangat setuju, angka 2 pernyataan setuju, angka 3 pernyataan tidak setuju, dan angka 4 untuk pernyataan sangat tidak setuju.

Setelah diketahui skor minimum dan maksimum dilakukan pengkategorian dengan *percentile cut point for two equal groups*.

Skala : nominal

Ukuran : dinilai dari 12 pertanyaan dengan skor terendah 12 dan tertinggi 48.

Katagori sikap dibagi 2 yaitu :

a. sikap buruk/tidak baik jika skor < 35

b. sikap baik jika skor ≥ 35

7. Praktek tentang pengelolaan pestisida yang dimaksudkan adalah tindakan atau tata cara dalam melaksanakan pengelolaan pestisida meliputi cara menyimpan yang benar, cara mengangkut/membawa pestisida yang benar, cara mencampur yang benar, cara menyemprot yang benar, cara mencuci peralatan yang benar, cara menggunakan alat pelindung diri yang aman, cara memusnahkan/membuang limbah pestisida yang sesuai aturan.

Setelah diketahui skor minimum dan maksimum dilakukan pengkatagorian menurut *percentile cut point for two equal groups*.

Skala : nominal

Ukuran : dinilai dari 13 pertanyaan dengan skor terendah 0 dan tertinggi 13.

Katagori praktek dibagi 2 yaitu :

a. praktek buruk/tidak baik jika skor < 5

b. praktek baik jika skor ≥ 5

8. Kejadian keracunan pestisida adalah besaran angka dalam prosen yang didapat dari hasil pemeriksaan sediaan darah (uji *cholinesterase*) untuk mengetahui tingkat aktivitas *enzym cholinesterase* di dalam tubuh.

Skala : nominal

Kategori kejadian keracunan pestisida :

- a. Tidak keracunan/Normal : 75 – 100%
- b. Keracunan : < 75%

F. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Tahap persiapan

- a. Konsultasi dan pengumpulan data sekunder termasuk melakukan inventarisasi jumlah perusahaan pest control
- b. Menetapkan kota Semarang sebagai daerah penelitian berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
- c. Melakukan survei pendahuluan di kota Semarang untuk dan menyempurnakan pedoman wawancara.
- d. Menyelesaikan administrasi termasuk perijinan penelitian
- e. Melakukan perbaikan instrumen penelitian
- f. Pengorganisasian tenaga untuk mendukung penelitian

2. Tahap pelaksanaan

- a. Mengumpulkan data responden dengan menggunakan pedoman wawancara.
- b. Pengukuran status gizi responden dengan melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk mengetahui IMT responden.
- c. Pengukuran status keracunan melalui pemeriksaan darah *cholinesterase* pada responden

- d. Pengukuran kadar Hb responden dengan uji laboratorium.
 - e. Melakukan observasi atau pengamatan terhadap kondisi tempat pengelolaan pestisida dan praktek responden pada saat melakukan kegiatan penyemprotan.
3. Tahap penyelesaian
- Kegiatan yang dilakukan meliputi editing, coding, entry data, pengolahan data, penyusunan laporan dan penyebarluasan laporan kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data pada penelitian ini adalah :

1. Pedoman wawancara terstruktur
2. Lembar observasi
3. Microtoise tipe stature dengan ketelitian 0,1 cm.
4. Timbangan berat badan jenis injak merk Hanson dengan ketelitian 0,1 kg.
5. Lovibond Tintometer Kit produksi tahun 1999.

Adapun gambaran secara terperinci instrumen pedoman wawancara terstruktur khususnya tentang pengetahuan, sikap, dan praktek responden adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan responden tentang pestisida yang berupa pertanyaan terbuka, meskipun ada pilihan jawaban tetapi tidak diberitahukan kepada responden. Nilai 1 apabila jawaban responden benar 1, nilai 2 apabila

jawaban responden benar 2, dan seterusnya. Kuesioner pengetahuan responden ini terdiri dari 12 item pertanyaan yang terbagi dalam beberapa aspek komponen variabel pengetahuan. Aspek komponen variabel pengetahuan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Aspek Komponen Variabel Pengetahuan tentang Pestisida

Aspek Pengetahuan	<i>Favourable</i>	
	Juml.	Nomor Pertanyaan
1. Bahaya pestisida	1	1
2. Cara masuk pestisida ke dalam tubuh	1	2
3. Cara pencegahan keracunan meliputi cara : - penyimpanan - pengangkutan - pembuangan limbah - penggunaan peralatan - prosedur pencampuran - prosedur penyemprotan - penggunaan APD - pra penyemprotan - pasca penyemprotan	9	3 s/d 11
4. Tanda-tanda atau gejala keracunan pestisida	1	12
Jumlah	12	

2. Pengukuran sikap responden terhadap pengelolaan pestisida menggunakan skala Likert yaitu berupa beberapa pertanyaan tertutup dengan 4 alternatif jawaban. Masing-masing jawaban mempunyai skor antara 1 sampai 4. Adapun skor jawaban tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Skor Pengukuran Sikap terhadap Pengelolaan Pestisida

Alternatif jawaban	<i>Favourable</i>	<i>Unfavourable</i>
Sangat setuju (SS)	Skor 4	Skor 1
Setuju (S)	Skor 3	Skor 2
Tidak setuju (TS)	Skor 2	Skor 3
Sangat tidak setuju (STS)	Skor 1	Skor 4

Skala pengukuran sikap disusun dalam bentuk pernyataan yang terdiri dari 12 item pernyataan dan meliputi beberapa aspek seperti pada tabel berikut ini. Pengukuran sikap mencakup tanggapan terhadap penyemprotan yang benar, penggunaan perlengkapan pelindung, kemungkinan terkena keracunan pestisida, keinginan mencegah dan keinginan menaati aturan yang benar.

Tabel 6. Aspek Komponen Variabel Sikap terhadap Pengelolaan Pestisida

Aspek sikap	<i>Favourable</i>		<i>Unfavourable</i>	
	Juml.	Nomor Pernyataan	Juml.	Nomor Pernyataan
1. Penyemprotan			2	1, 3
2. Penggunaan APD			1	2
3. Pencampuran			1	9
4. Keracunan pestisida	1	5		
5. Pembuangan limbah	1	10	1	12
6. Keinginan menaati aturan yang benar	3	7, 8, 11	1	4
7. Pencegahan	1	6		
Jumlah	6		6	

3. Pengukuran praktek/tindakan responden dilihat berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan 2 alternatif jawaban. Masing-masing jawaban mempunyai nilai 1 dan 0. Pernyataan pada kuesioner praktek responden ini terdiri dari 13 item pernyataan. Aspek pengukuran variabel praktek dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Aspek Komponen Variabel Praktek Penyemprotan

Aspek praktek	<i>Favourable</i>	
	Juml.	Nomor Pernyataan
1. Pencampuran	4	1, 2, 3, 6
2. Penggunaan APD	3	4, 5, 10
3. Penyemprotan	2	12, 13
4. Pencucian peralatan	2	7, 8
5. Pembuangan limbah pestisida	2	9, 11
Jumlah	13	

Sedangkan lembar pengamatan/observasi terstruktur digunakan untuk mengamati lingkungan atau kondisi sanitasi dalam bentuk *check list*. Lembar pengamatan/observasi berisi tentang bangunan, tata ruang, fasilitas penyehatan lingkungan, dan fasilitas keadaan darurat. Skor 1 diberikan apabila kondisi memenuhi syarat dan skor 0 diberikan bila kondisi sanitasi tidak memenuhi syarat. Jumlah item pernyataan kondisi sanitasi 24.

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wawancara dengan menggunakan pedoman wawancara terstruktur.

Wawancara dilakukan oleh peneliti terhadap tenaga kerja yang bertugas menangani pengelolaan pestisida. Pedoman wawancara tersebut mengenai identitas responden, keluhan subyektif, data umum yang berkaitan dengan pestisida, pengetahuan, sikap dan praktek.

2. Observasi atau pengamatan dengan menggunakan lembar observasi.

Observasi atau pengamatan dilakukan oleh peneliti. Observasi atau pengamatan dilakukan untuk mengetahui praktek tenaga kerja pada waktu melakukan aktivitas penyemprotan dan kondisi sanitasi perusahaan.

3. Pengukuran tinggi badan responden dengan menggunakan microtoise tipe stature.

Cara pengukuran tinggi badan adalah sebagai berikut :

Alas kaki dilepas, berdiri tegak pada alas yang datar kaki sejajar dengan alat menghadap ke depan. Kedua tangan di samping badan dalam keadaan bebas. Turunkan atau tarik tangkai fiksasi sampai rapat bagian tumit, baca skala yang diamati.

4. Pengukuran berat badan responden menggunakan timbangan injak.

Pengukuran dilakukan dengan cara : menginjak timbangan dengan berdiri tegak, berpakaian minimal, dan tidak memegang sesuatu yang mempengaruhi berat (hasil penimbangan).

5. Pemeriksaan *cholinesterase* darah responden dengan menggunakan alat Tintometer Kit/Lovibond Test Kit.

Pemeriksaan *cholinesterase* dilakukan oleh peneliti dibantu dua tenaga dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah yang sudah terlatih. Sampel darah responden diambil maksimal 2 minggu setelah melakukan penyemprotan.

Tata cara pemeriksaan darah *cholinesterase* dalam buku Pemeriksaan *Cholinesterase* Darah dengan Tintometer Kit oleh Depkes RI (1989) adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan aquadest bebas CO₂.

Didihkan aquadest sampai keluar gelembung-gelembung besar kira-kira 10 menit. Erlemeyer tempat aqua segera ditutup dengan kapas kemudian didinginkan hingga pH kira-kira 6.

Apabila tidak dapat Aquadest bebas CO₂ ini tersedia juga di apotik.

- b. Membersihkan alat-alat atau kalibrasi alat.

(1) Memanaskan prop karet (2x) atau sampai air pembilas pH kira-kira 6.

(2) Membersihkan alat-alat gelas maupun polyethylene (tabung reaksi, botol-botol reagen, cuvet, pipet darah) dengan menggunakan aquadest bebas CO₂ (3x).

(3) Tabung reaksi langsung ditutup dengan prop karet.

- c. Membuat larutan reagen

(1) Membuat larutan indikator

Larutan terdiri dari BTB (Brom Timol Blue) 112 miligram dan 250 cc Aquadest bebas CO₂ (aquadestilata).

Cara membuat yaitu :

- Semua isi BTB dituang dari tabung BTB ke dalam tabung volumetrik (yang terbuat dari plastik), tambahkan aquadest bebas CO₂ sampai kira-kira setengah tabung volumetrik tersebut. Tabung BTB dibilas hingga bersih dengan aquadest bebas CO₂, bilasannya juga dimasukkan ke dalam tabung volume tadi.
- Kemudian putar-putar tabung volume ini agar BTB didalamnya tercampur secara merata, diamkan kira-kira ½ menit.
- Tambah aquadest bebas CO₂ sampai mencapai tanda 250 ml (lingkaran biru pada leher botol volume). Kemudian bolak-balikkan botol tersebut agar larutan tercampur merata.
- Ingat selalu untuk segera menutup kembali semua botol-botol tabung dan toples-toples dengan stoppernya setelah digunakan.

(2) Membuat larutan substrat

Larutan terdiri dari Acethylcholine Perchlorat 0,25 gr dan Aquades bebas CO₂ (aquadestilata) 50 ml.

Cara membuat :

- Dengan spatula yang telah tersedia, masukkan substrat bubuk tersebut ke dalam botol yang berlabel "substrat/ACP".

- Tambah 50 ml aquadestilata dari gelas ukur yang tersedia. Tutup dengan stoppernya dan kocok-kocok agar substrat tercampur secara merata. Larutan substrat ini harus disiapkan secara segar setiap hari.

(3) Menyiapkan Aquadest bebas CO₂ yang fresh sebanyak 60 cc pada botol berlabel "*Distilled Water*" kemudian segera ditutup dengan stoppernya.

d. Pengambilan sampel darah

Syarat-syarat :

- (1) Jari yang boleh ditusuk adalah salah satu diantara jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis.
- (2) Daerah pada ujung jari yang akan ditusuk harus dicuci dengan bersih, kering dan telah diolesi alkohol agar bebas hama.
- (3) Selanjutnya jari ditusuk dengan pen steril (autoclick).

e. Penentuan *cholinesterase* darah pada manusia

- (1) Tabung reaksi yang akan digunakan disesuaikan dengan jumlah orang yang akan diambil sampel darahnya.
- (2) Tabung pertama diisi aquadest bebas CO₂ sebanyak 1 cc. Tabung kedua diisi dengan larutan BTB 0,5 cc.
- (3) Temperature dicatat saat pemeriksaan pada kartu atau form pencatat hasil yang telah disiapkan. Siapkan juga tabel time out yang dibutuhkan.

Di bawah ini tabel untuk melihat perkiraan suhu ruangan pada saat pemeriksaan dan waktu yang dibutuhkan apabila tes reagen 0% dan 12,5%.

Tabel 8. Perkiraan Suhu dan Waktu Pemeriksaan *Cholinesterase*

Suhu Ruang	Hasil Tes Reagen = 0%	Hasil Tes Reagen = 12,5%
10 ⁰ C	31 menit	26 menit
15 ⁰ C	23 menit	20 menit
20 ⁰ C	17 menit	15 menit
25 ⁰ C	14 menit	12 menit
30 ⁰ C	12 menit	10 menit
35 ⁰ C	9 menit	7 menit
40 ⁰ C	7,5 menit	6 menit
45 ⁰ C	7 menit	5 menit

Sumber : Depkes, 1989

(4) Membuat *blood blank* (blanko darah). Caranya dengan menambahkan 0,01 cc darah ke dalam tabung pertama yang berisi 1 cc aquadest bebas CO₂. Darah ini dimasukkan ke dalam kuvet 2,5 mm. Tempatkan kuvet ini di ruangan sebelah kiri pada komparator.

(5) Tes reagen

- Ambil satu tes tube (test tube urutan kedua). Isikan kedalamnya 0,5 cc larutan indikator (BTB). Segera tutup kembali tabung itu.

- Ambil 0,01 cc darah dari kontrol (orang yang diperkirakan normal/tidak terkontaminasi pestisida). Tambahkan darah ini ke dalam indikator dalam tabung kedua (tabung kontrol) tadi. Kocok perlahan jangan sampai berbuih.
- Tambahkan pada campuran tersebut 0,5 cc larutan substrat (ACP). Catat waktu pada saat menambahkan larutan substrat tersebut (yaitu waktu 0.00/time zero). Secepatnya pindahkan campuran larutan tersebut pada kuvet 2,5 mm dan perhatikan warnanya dalam komparator. Hasilnya tidak boleh lebih dari 12,5%. Jika ternyata hasilnya melebihi 12,5% berarti reagen tersebut mempunyai pH yang lebih besar dari 6,5 yang disebabkan karena banyak CO₂ dari udara yang terlarut kedalamnya. Untuk mengatasi hal tersebut, larutan BTB perlu dipanaskan dengan api kecil sampai CO₂ terlepas dan pH kembali antara 5,5 – 6,5. Tes reagen perlu diulang sampai diperoleh hasil antara 0 s/d 12,5%.

(6) Penentuan *cholinesterase* darah

Tabung ketiga yang berisi 0,5 cc larutan indikator ditambah 0,01 cc darah dari kontrol, kocok-kocok kemudian tambahkan larutan substrat 0,5 cc. Pada saat larutan substrat ini dimasukkan ke dalam tabung, tombol stop watch ditekan, ini adalah *time in* (catat waktunya). Kemudian pindahkan pada kuvet dan masukkan ke komparator sebelah kanan. Dengan menghadap ke arah sinar

matahari, putar-putar disk dari komparator sampai diperoleh warna yang sama antara warna cairan yang diperiksa dengan warna dari kaca pembanding dalam disk (biasanya memerlukan waktu 15-20 menit, sangat tergantung pada suhu di ruangan tersebut). Segera setelah warna 100% dicapai, catat waktunya, ini adalah *time out* yaitu penentuan waktu yang dibutuhkan pada proses perubahan warna yang nantinya digunakan sebagai pedoman pada pemeriksaan sampel darah responden. Selanjutnya buanglah campuran dalam kuvet kontrol tersebut.

- (7) Siapkan tabung-tabung reaksi bulat lengkap dengan sumbat karetnya sejumlah orang yang akan diperiksa. Selanjutnya tempatkan tabung-tabung tersebut pada rak yang tersedia.
- (8) Isap dengan pipet 0,5 cc larutan indikator dan masukkan ke dalam seluruh tabung reaksi yang telah disiapkan tadi dan segera tutup kembali.
- (9) Ambil sampel darah sebanyak 0,01 cc dari tiap orang yang akan diuji dan masukkan sampel darah tersebut ke dalam masing-masing tabung secara berurutan sesuai dengan urutan nama dalam daftar nama yang tersedia. Setiap mengambil sampel darah, gunakan tip yang baru agar tidak terjadi kontaminasi.
- (10) Mulai dari tabung untuk responden pertama, tambahkan larutan substrat 0,5 cc kedalamnya dengan selang waktu 1 menit. Catat *time in*. Baca hasilnya pada saat *time out*. Demikian seterusnya.

(11) Analisa hasil :

- Normal bila hasilnya 75% - 100%
- Keracunan ringan bila hasilnya 50% - <75%
- Keracunan sedang bila hasilnya 25% - <50%
- Keracunan berat bila hasilnya 0% - <25%

6. Pengukuran kadar Hb responden dengan uji laboratorium menggunakan metode Photo-elektrik Cyanmethemoglobin.

Cara ini sangat bagus untuk laboratorium dan sangat dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin dengan teliti karena standar cyanmethemoglobin yang ditanggung kadarnya bersifat stabil dan dapat dibeli. Ketelitian cara ini dapat mencapai + 2%.

Cara melakukan test :

- a. Tabung kolorimeter diisi dengan 4 ml reagensia cyanida.
- b. Darah diambil 0,02 ml dengan pipet, darah kapiler atau darah oxalat.
- c. Ujung pipet dibersihkan dari darah kemudian dimasukkan ke dalam cairan pipet, bilasi baik-baik dan campur baik-baik.
- d. Biarkan dalam temperatur kamar beberapa menit supaya semua bentuk-bentuk Hb berubah menjadi cyanmethemoglobin.
- e. Ampule standard cyanmethemoglobin dibuka kemudian diukur optical densitynya pada gelombang 540 milimikron atau dengan filter hijau pada klett-Summerson.
- f. Blanko digunakan reagensia, diukur juga pada photo kolori meter.

- g. Kemudian larutan cyanmethemoglobin diukur pada photo kolori meter di atas dengan gelombang dan filter yang sama.
- h. Cari kadar Hb dan dinyatakan dalam gram Hb per 100 ml darah.

I. Kesulitan dan Kelemahan Penelitian

1. Beberapa kesulitan yang ditemui selama di lapangan adalah sebagai berikut :
 - a. Adanya liburan dan jadwal kegiatan penyemprotan masing-masing perusahaan yang padat dan jadwal tiap responden yang berbeda sehingga pengumpulan data yang meliputi wawancara, pemeriksaan *cholinesterase*, pemeriksaan kadar Hb, dan observasi tidak dapat dilakukan secara serentak dan ini mengakibatkan perpanjangan waktu penelitian.
 - b. Beberapa tenaga kerja yang menjadi responden terpaksa dikeluarkan (drop out) dari sampel penelitian karena sampai batas akhir waktu yang telah ditentukan oleh peneliti tidak dapat dijumpai.
2. Kelemahan yang didapatkan pada penelitian ini adalah :
 - a. Waktu pengamatan pada saat praktek penyemprotan untuk masing-masing responden meskipun dilakukan dari awal (persiapan) sampai akhir proses penyemprotan tetapi praktek penyemprotan mempunyai prosedur tersendiri tergantung sasaran penyemprotan. Kegiatan pemberantasan hama meliputi 3 kegiatan yaitu pest control, fumigasi, dan termite control. Mengingat keterbatasan waktu penelitian

menyebabkan pengamatan terhadap praktek penyemprotan tiap-tiap responden tidak dapat dilakukan per jenis kegiatan sehingga hanya dilakukan 1 kali.

- b. Meskipun alat Lovibond Test Kit yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan darah *cholinesterase* responden sudah dikalibrasi setiap akan melakukan pemeriksaan tetapi belum pernah dilakukan kalibrasi alat oleh Badan atau Organisasi yang berwenang melakukan kalibrasi alat kesehatan.
- c. Setelah dilakukan pemeriksaan *cholinesterase* tidak ditindaklanjuti dengan pemeriksaan secara medis. Pemeriksaan *cholinesterase* dan tes Hb hanya dilakukan 1 kali. Hal ini disebabkan karena :
 - 1) Keterbatasan waktu penelitian
 - 2) Keterbatasan waktu bertemu antara peneliti dengan responden
 - 3) Rasa takut yang dimiliki sebagian responden pada waktu akan diambil sampel darahnya sehingga dibutuhkan waktu lain untuk pengambilan sampel darah (kesiapan mental responden).

J. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan editing dan coding dan selanjutnya dilakukan *entry* data dan olah data dengan menggunakan komputer.

2. Analisis data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan analisis sebagai berikut :

a. Analisis univariat (deskriptif)

Data hasil wawancara dan observasi akan dianalisis secara deskriptif yaitu dengan menampilkan nilai rerata, standar deviasi, nilai minimal dan nilai maksimal untuk data dengan skala interval atau rasio dan distribusi frekuensi untuk data dengan skala nominal atau ordinal.

b. Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisis dua kaitan yaitu kaitan variabel bebas dengan variabel terikat. Pada penelitian ini digunakan uji statistik non parametrik χ^2 (*Chi-square*) dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_n}$$

Keterangan :

χ^2 = Chi Kuadrat

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_n = Frekuensi yang diharapkan

Kategori masing-masing variabel adalah 2 kategori dan skala variabel terikatnya nominal. Sedangkan kriteria interpretasi nilai probabilitas, untuk mengetahui tingkat signifikansi secara statistik adalah sebagai berikut :

Keputusan hipotesis :

- H_0 ditolak apabila nilai $p \geq 0,05$
- H_0 diterima apabila nilai $p < 0,05$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Daerah Penelitian

Daerah yang menjadi lokasi penelitian adalah kota Semarang yang merupakan salah satu kota di Propinsi Jawa Tengah dan juga sebagai ibukota Propinsi. Berdasarkan data dari Pemerintah Kota Semarang tahun 2001 diketahui bahwa wilayah kota Semarang terbagi menjadi 16 kecamatan. Kecamatan di kota Semarang yaitu kecamatan Semarang Tengah, Semarang Utara, Semarang Timur, Semarang Barat, Semarang Selatan, Gayamsari, Gajah Mungkur, Genuk, Pedurungan, Tembalang, Banyumanik, Gunungpati, Mijen, Ngaliyan dan Tugu.

Lokasi penelitian adalah perusahaan pemberantasan hama yang berada di kota Semarang. Keberadaan perusahaan pemberantasan hama tidak merata di seluruh wilayah karena tidak semua kecamatan terdapat perusahaan pemberantasan hama. Penetapan populasi penelitian bukan berdasarkan wilayah tetapi berdasarkan data yang ada pada Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah tahun 2001. Jumlah perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang yang terdaftar sebanyak 15 perusahaan. Seluruh perusahaan menjadi sasaran penelitian. Kota Semarang diambil sebagai wilayah penelitian karena diantara perusahaan pemberantasan hama yang pernah mengajukan ijin operasional

perusahaan pemberantasan hama kepada Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah sampai dengan tahun 2001, kota Semarang adalah kota yang paling banyak jumlah perusahaan pemberantasan hama-nya.

Tidak semua perusahaan yang menjadi sasaran penelitian adalah perusahaan yang khusus atau hanya mengelola jasa dalam bidang pestisida. Ada lima perusahaan yang selain mengelola pestisida juga mengelola berbagai macam usaha, antara lain usaha ekspor impor barang, furniture, dan sebagainya. Namun ada juga perusahaan yang khusus bergerak dalam jasa pemberantasan hama saja. Tenaga kerja perusahaan mencakup berbagai jenis klasifikasi tenaga sesuai dengan jenis usaha.

Perusahaan pemberantasan hama (*pest control*) adalah suatu usaha yang berbadan hukum atau telah sah menurut peraturan yang berlaku, yang bergerak dalam bidang usaha/jasa pemberantasan serangga, tikus, dan hama pengganggu lainnya dengan menggunakan pestisida di rumah-rumah, pekarangan penduduk, gedung-gedung, bangunan pergudangan, tempat-tempat kerja, tempat-tempat umum, dan sarana angkutan (Depkes, 1986).

Mekanisme atau prosedur perusahaan dalam mendapatkan *order*(pesanan) adalah dengan menawarkan produk jasa secara langsung atau tidak langsung kepada konsumen yaitu perusahaan, kelompok atau perorangan yang membutuhkan jasanya. Beberapa sasaran penjualan jasa perusahaan pemberantasan hama adalah rumah makan, hotel, gudang rabat, bangunan gudang hasil bumi, pengelola/pemilik sarana angkutan

terutama angkutan laut, perusahaan ekspor impor yang menggunakan peti kemas, rumah penduduk dan tempat-tempat umum lainnya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan diketahui dari 15 buah perusahaan pemberantasan hama yang menjadi sasaran penelitian, hanya 5 (33,3%) buah perusahaan yang mempunyai kondisi sanitasi baik.

2. Gambaran Karakteristik Responden

Tenaga kerja teknis yang menangani pestisida di 15 perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang yang menjadi populasi penelitian terdaftar berjumlah 105 orang. Dari 105 orang tersebut, 86 orang yang dapat diambil sebagai sampel penelitian. Sedangkan 15 orang tenaga kerja teknis yang lain, sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan oleh peneliti, tidak dapat diwawancarai, tidak dapat diambil sampel darahnya dan tidak dapat dilakukan pengamatan terhadap praktek kerja saat melakukan kegiatan penyemprotan.

Tiap-tiap perusahaan mempunyai struktur tenaga kerja yang berlainan. Perusahaan pemberantasan hama yang hanya bergerak di bidang jasa pemberantasan hama dengan pestisida mempunyai tenaga kerja yang terdiri dari tenaga kerja administrasi dan tenaga kerja teknis pestisida. Sedangkan perusahaan yang mengelola berbagai bidang jasa yang salah satu diantaranya adalah jasa pemberantasan hama memiliki struktur tenaga kerja yang lebih banyak dan lebih bervariasi yaitu tenaga bidang administrasi dan tenaga kerja teknis sesuai dengan bidang jasanya.

Jumlah tenaga kerja keseluruhan yang ada pada 15 perusahaan pemberantasan hama di kota Semarang sebanyak 127 orang, diantaranya terdapat 105 orang tenaga kerja teknis yang khusus menangani pestisida. Dari 105 orang tenaga kerja tersebut, hanya 86 orang tenaga kerja yang dapat diambil sebagai sampel responden penelitian. Berdasarkan data sekunder ditemukan bahwa jumlah tenaga kerja teknis yang menangani pestisida di suatu perusahaan paling besar sejumlah 12 orang dan paling sedikit 3 orang.

Perusahaan yang mempunyai jumlah tenaga kerja teknis pestisida paling banyak termasuk perusahaan yang sudah lama operasional dan dapat dikatakan perusahaan besar dibanding dengan perusahaan lainnya. Berdasarkan lama waktu operasional, perusahaan yang sudah menjalankan usahanya paling lama adalah 25 tahun dan yang paling singkat waktu operasionalnya adalah 5 tahun.

Hasil wawancara dengan responden menunjukkan bahwa sebagian besar (58,1%) tenaga kerja teknis pestisida belum pernah mengikuti pelatihan mengenai pestisida terutama yang dilaksanakan oleh pemerintah. Menurut responden, pelatihan tersebut diselenggarakan oleh Dinas Kesehatan DKI Jakarta. Materi pelatihan meliputi dasar-dasar pestisida, bahaya pestisida, cara pengelolaan pestisida yang aman, dan penggunaan alat pelindung terhadap pestisida. Dari 36 responden yang sudah mengikuti pelatihan, 9 (25%) orang diantaranya pernah mengikuti pelatihan hingga 2 kali.

Berikut ini gambaran karakteristik responden yang meliputi :

a. Usia responden

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata usia responden adalah 35,3 tahun. Standar Deviasi \pm 8.30. Usia responden yang paling muda 20 tahun dan yang paling tua 54 tahun. Penggolongan usia dibagi menjadi 2 katagori yaitu \leq 40 tahun dan $>$ 40 tahun. Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa usia responden terbanyak adalah \leq 40 tahun yaitu 62 orang (72,10%).

b. Tingkat pendidikan responden

Tingkat pendidikan yang ditempuh responden mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi. Sebagian besar (74,42%) responden berpendidikan Sekolah Menengah Atas. Persentase responden yang dapat menyelesaikan pendidikan tertinggi Strata 1 yaitu 3,5%. Ada pula responden yang hanya dapat menempuh pendidikan terendah yaitu Sekolah Dasar sebesar 1,2%. Responden yang hanya mampu menyelesaikan pendidikannya sampai tingkat Sekolah Dasar ini bila dilihat usianya termasuk dalam kategori usia di atas 40 tahun.

Untuk lebih jelasnya distribusi frekuensi responden menurut tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Responden menurut Tingkat Pendidikan di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

No.	Tingkat Pendidikan	Frekuensi	%
1.	Tamat Sekolah Dasar	1	1,16
2.	Tamat Sekolah Menengah Pertama	4	4,65
3.	Tamat Sekolah Menengah Atas	64	74,42
4.	Tamat Perguruan Tinggi D3	14	16,28
5.	Tamat Perguruan Tinggi S1	3	3,49
Total		86	100,00

c. Lama kerja responden

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata lama kerja responden sebagai tenaga kerja teknis pestisida adalah 2,8 tahun. Standar Deviasi \pm 3.06. Responden mempunyai lama kerja terpendek adalah 1 tahun dan paling lama 15 tahun.

Lama kerja responden digolongkan ke dalam 2 katagori yaitu \leq 5 tahun dan $>$ 5 tahun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa prosentase terbanyak (83,72%) atau 72 orang adalah mereka yang bekerja \leq 5 tahun.

d. Status gizi responden

Rata-rata status gizi responden adalah 22,4. Standar Deviasi \pm 3.24. Nilai minimal pengukuran status gizi adalah 16 dan maksimum 30. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa persentase status gizi terbanyak responden adalah tidak kurus yaitu 76

orang (88,4%). Selebihnya status gizi responden termasuk dalam katagori kurus.

e. Status anemia responden

Status anemia responden diketahui dari hasil pengukuran atau pemeriksaan kadar Hemoglobin (Hb). Hasil pemeriksaan kadar Hb menunjukkan rata-rata 14,47. Standar Deviasi \pm 1.14. Kadar Hb responden terendah 12 dan tertinggi 17. Hasil pemeriksaan kadar Hb dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu anemia dan tidak anemia. Pada tabel di bawah diketahui bahwa ternyata sebagian besar (89,53%) responden tidak anemia.

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Responden menurut Status Anemia di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

No.	Status Anemia	Frekuensi	Prosentase
1.	Tidak anemia	77	89,53
2.	Anemia	9	10,47
	Total	86	100,00

f. Pengetahuan responden tentang pestisida

Pengetahuan responden terhadap pestisida dan pengelolaannya diketahui dengan cara melakukan wawancara langsung dengan responden dengan menggunakan pedoman wawancara. Setiap pertanyaan diajukan kepada responden secara langsung dengan menggunakan pedoman wawancara. Dengan metode ini diharapkan

mendapat jawaban yang obyektif dari responden karena jawaban tidak diarahkan.

Jumlah item tentang pengetahuan ini sebanyak 12 buah. Skor tertinggi yang diperoleh apabila responden menjawab dengan benar semua pertanyaan adalah 48. Skor terendah apabila pertanyaan tidak dapat dijawab responden adalah 12.

Kategori nilai pengetahuan ditentukan dengan menggunakan *percentile cut points for two equal groups* dan diketahui nilainya 27.00. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka pengetahuan responden tentang pestisida dikategorikan sebagai berikut kategori tidak baik bila skor total ≤ 27 dan kategori baik bila skor total > 27 . Jumlah item tentang pengetahuan ini sebanyak 12 buah.

Hasil penilaian pengetahuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengetahuan responden adalah 27,50. Standar Deviasi ± 3.18 . Skor terendah yang diperoleh adalah 21 dan skor tertinggi adalah 42. Berdasarkan pengukuran diketahui bahwa ternyata sebagian besar (53,48%) atau 46 orang responden mempunyai pengetahuan yang tidak baik tentang pestisida dan pengelolaannya. Sedangkan selebihnya pengetahuan responden baik.

g. Sikap responden terhadap pengelolaan pestisida

Sikap adalah tanggapan responden tentang pengelolaan pestisida yang diukur dengan menggunakan pedoman wawancara yang menyediakan 4 pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak

setuju dan sangat tidak setuju. Jumlah pertanyaan tentang sikap ini sebanyak 12 buah. Skor tertinggi yang diperoleh apabila responden menjawab dengan benar semua pertanyaan adalah 48. Skor terendah apabila pertanyaan tidak dapat dijawab responden adalah 12.

Berdasarkan perhitungan diketahui nilai rata-rata sikap responden adalah 35,1. Standar Deviasi ± 2.38 . Skor minimum sikap adalah 30 dan maksimum 42. Dalam menentukan katagori menggunakan *percentile cut points for two equal groups* dan diketahui nilainya 35. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka pengetahuan responden tentang pestisida dikatagorikan sebagai berikut.

Katagori tidak baik bila skor total ≤ 35 dan katagori baik bila skor total > 35 . Hasil pengukuran sikap responden ternyata menunjukkan bahwa prosentase tanggapan responden terhadap pestisida sebagian besar (54,65%) tidak baik. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Responden menurut Sikap Terhadap Pestisida di Perusahaan Pemberantasan Hama di Kota Semarang Tahun 2002

No.	Sikap	Frekuensi	Prosentase
1.	Tidak baik	47	54,65
2.	Baik	39	45,35
	Total	86	100,00

h. Praktek responden

Berdasarkan pengamatan praktek responden saat penyemprotan kemudian dilakukan penilaian skor dari 13 item pernyataan. Skor tertinggi yang diperoleh apabila responden melakukan dengan benar semua aspek praktek adalah 13. Skor terendah apabila praktek yang dilakukan responden tidak sesuai dengan aspek praktek adalah 0.

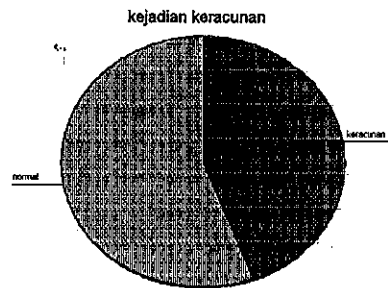
Hasil penilaian diketahui bahwa nilai rata-rata praktek responden adalah 4,33. Standar Deviasi \pm 1.752. Skor terendah 1. Skor tertinggi adalah 9. Dalam menentukan katagori penilain praktek menggunakan *percentile cut points for two equal groups* dan diketahui nilainya 4. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka praktek responden pada waktu melakukan proses kegiatan penyemprotan dikatagorikan sebagai berikut katagori tidak baik bila skor total < 5 dan baik bila skor total ≥ 5 .

Hasil pengukuran sikap menunjukkan bahwa ternyata responden yang dapat melakukan praktek atau tata cara pada waktu melakukan kegiatan penyemprotan dengan menggunakan pestisida yang baik atau sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan hanya sebesar 35 orang (40,70%).

i. Kejadian keracunan pestisida

Setelah melakukan pemeriksaan *cholinesterase* dapat diketahui bahwa dari 86 responden yang diperiksa ditemukan 38 orang

(44,19%) diantaranya menderita keracunan pestisida dengan tingkat keracunan ringan. Karena hanya ada 2 tingkat keracunan yang ditemukan yaitu normal dan keracunan ringan maka kejadian keracunan pestisida digolongkan ke dalam 2 katagori yaitu keracunan dan tidak keracunan seperti yang tampak pada gambar berikut.



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Responden menurut Kejadian Keracunan Pestisida di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Dilihat dari jenis perusahaan pemberantasan hama maka dari 15 buah perusahaan pemberantasan hama hanya 2 buah (13,33%) perusahaan yang tenaga kerja teknis pestisidanya tidak mengalami kejadian keracunan pestisida, yaitu perusahaan I dan N. Perusahaan yang mempunyai prosentase paling banyak ditemukan kejadian keracunan pestisida adalah perusahaan B dan E yaitu masing-masing 66,7%.

B. Analisa Bivariat

1. Kaitan usia responden dan kejadian keracunan pestisida

Hasil uji statistik *Chi-square* (χ^2) menunjukkan bahwa tidak ada kaitan antara usia dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p \geq 0,05$). Berdasarkan uji di atas dapat dikatakan bahwa hipotesis yang menyatakan terdapat kaitan antara usia dengan kejadian keracunan ditolak. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Usia Responden di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Usia	Kejadian Keracunan Pestisida		Jumlah
	Ya	Tidak	
≤ 40 th	29 (46,77)	33 (53,23)	62 (100,00)
> 40 th	9 (37,50)	15 (62,50)	24 (100,00)
Total	38 (44,19)	48 (55,81)	86 (100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 0,603$ $p = 0,437$

Hasil yang diperoleh ternyata menunjukkan bahwa responden yang mengalami kejadian keracunan pestisida paling banyak adalah mereka yang berusia ≤ 40 tahun sebanyak 29 orang (46,77%). Sedangkan responden yang berusia lebih dari 40 tahun yang terkena keracunan hanya 9 orang (37,50%).

2. Kaitan lama kerja responden dan kejadian keracunan pestisida

Hasil uji statistik *Chi-square* ternyata menunjukkan bahwa tidak ada kaitan antara lama kerja dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p \geq 0,05$). Hal ini berarti bahwa hipotesis yang menunjukkan adanya kaitan antara lama kerja responden dan kejadian keracunan pestisida tidak diterima. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 13. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Lama Kerja Responden di Perusahaan Perusahaan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Lama kerja	Kejadian Keracunan Pestisida		Jumlah
	Ya	Tidak	
≤ 5 th	29 (40,28)	43 (59,72)	72 (100,00)
> 5 th	9 (64,29)	5 (35,71)	14 (100,00)
Total	38 (44,19)	48 (55,81)	86 (100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 2,739$ $p = 0,098$

Tabel di atas menunjukkan bahwa angka kejadian keracunan pestisida pada responden yang mempunyai lama kerja ≤ 5 tahun sebesar 40,28% dan yang tidak keracunan sebesar 59,72%. Sedangkan angka kejadian keracunan pestisida pada responden yang mempunyai lama kerja > 5 tahun sebesar 64,29% dan yang tidak keracunan sebesar 35,71%. Berdasarkan hasil tersebut di atas dapat diketahui pula bahwa angka kejadian keracunan pestisida pada mereka yang mempunyai lama

kerja > 5 tahun, lebih tinggi (64,29%) dibandingkan dengan mereka yang mempunyai lama kerja ≤ 5 tahun (40,28%).

3. Kaitan status gizi responden dan kejadian keracunan pestisida

Berdasarkan hasil uji statistik *Chi-square* dapat diketahui bahwa tidak ada kaitan antara status gizi responden dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p \geq 0,05$).

Tabel 14. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Status Gizi Responden di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Status gizi	Kejadian Keracunan Pestisida		Jumlah
	Ya	Tidak	
Kurus	6 (60,00)	4 (40,00)	10 (100,00)
Tidak kurus	32 (42,11)	44 (57,89)	76 (100,00)
Total	38 (44,19)	48 (55,81)	86 (100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 1,147$ $p = 0,284$

Tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang mempunyai status gizi kurus, angka kejadian keracunan pestisidanya 60% dan yang tidak keracunan 40%. Sementara itu mereka yang mempunyai status gizi tidak kurus, angka kejadian keracunan pestisidanya 42,11% dan yang tidak keracunan 57,89%. Berdasarkan hasil tersebut di atas dapat diketahui bahwa mereka yang mempunyai status gizi kurus lebih tinggi angka kejadian keracunan pestisidanya yaitu sebesar 60% dibandingkan dengan mereka yang mempunyai status gizi tidak kurus.

4. Kaitan status anemia responden dan kejadian keracunan pestisida

Uji statistik *Chi-square* menunjukkan bahwa ada kaitan antara status anemia responden dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p < 0,05$). Berarti hipotesis yang menyatakan ada kaitan diantara keduanya diterima.

Sebanyak 77 orang responden (89,53%) ternyata tidak anemia. Sedangkan responden yang anemia hanya 9 orang (10,47%). Berdasarkan hasil uji statistik ternyata menunjukkan bahwa responden yang mempunyai anemia, angka kejadian keracunan pestisidanya 77,78% dan yang tidak keracunan 22,22%. Sedangkan mereka yang tidak mempunyai anemia, angka kejadian keracunan pestisidanya 40,26% dan yang tidak keracunan 59,74%. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi pada responden yang mempunyai anemia (77,78%) dibandingkan dengan yang tidak anemia (40,26%). Secara lengkap dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 15. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Status Anemia Responden di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Status Anemia	Kejadian Keracunan Pestisida		Jumlah
	Ya	Tidak	
Anemia	7 (77,78)	2 (22,22)	9 (100,00)
Tidak anemia	31 (40,26)	46 (59,74)	77 (100,00)
Total	38 (44,19)	48 (55,81)	86 (100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 4,599$ $p = 0,040$

5. Kaitan pengetahuan responden tentang pestisida dan kejadian keracunan pestisida.

Hasil uji statistik *Chi-square* menunjukkan bahwa tidak terdapat kaitan antara pengetahuan responden dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p \geq 0,05$).

Responden yang mempunyai pengetahuan tidak baik, angka kejadian keracunan pestisidanya 43,48% dan yang tidak keracunan 56,52%. Sementara itu angka kejadian keracunan pestisida pada responden yang mempunyai pengetahuan baik sebesar 45% dan yang tidak keracunan 55%. Hasil tersebut di atas menunjukkan pula bahwa angka kejadian keracunan pestisida pada mereka yang mempunyai pengetahuan baik, lebih tinggi (45%) dibandingkan mereka yang mempunyai pengetahuan tidak baik (43,48%) seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 16. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Pengetahuan Responden tentang Pestisida di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Pengetahuan	Kejadian Keracunan Pestisida				Jumlah	
	Ya		Tidak		f	%
	f	%	f	%		
Tidak baik	20	(43,48)	26	(56,52)	46	(100,00)
Baik	18	(45,00)	22	(55,00)	40	(100,00)
Total	38	(44,19)	48	(55,81)	86	(100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 0,020$ $p = 0,887$

6. Kaitan sikap responden terhadap pengelolaan pestisida dan kejadian keracunan pestisida

Uji statistik *Chi-square* menunjukkan bahwa tidak ada kaitan antara sikap dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p \geq 0,05$). Hipotesa yang menyatakan adanya kaitan antara sikap dan kejadian keracunan pestisida ternyata tidak diterima.

Tabel 17. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Sikap Responden terhadap Pengelolaan Pestisida di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Sikap	Kejadian Keracunan Pestisida				Jumlah	
	Ya		Tidak			
	f	%	f	%	f	%
Tidak baik	21	(44,68)	26	(55,32)	47	(100,00)
Baik	17	(43,59)	22	(56,41)	39	(100,00)
Total	38	(44,19)	48	(55,81)	86	(100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 0,010$ $p = 0,919$

Tabel di atas menunjukkan bahwa responden yang mempunyai sikap tidak baik, angka kejadian keracunan pestisidanya 44,68% dan yang tidak keracunan 55,32%. Sementara itu, kelompok responden yang mempunyai sikap baik, angka kejadian keracunan pestisidanya 43,59% dan yang tidak keracunan 56,41%. Dari hasil tersebut di atas dapat diketahui bahwa responden yang mempunyai sikap tidak baik lebih tinggi angka kejadian keracunan pestisidanya (44,68%) dibandingkan responden yang mempunyai sikap baik (43,59%).

7. Kaitan praktek penyemprotan responden dan kejadian keracunan pestisida

Uji statistik *Chi-square* menunjukkan bahwa ada kaitan antara praktek responden dan kejadian keracunan pestisida (nilai $p < 0,05$). Berarti hipotesis yang menyatakan ada kaitan antara pengetahuan responden dan kejadian keracunan pestisida diterima. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Kejadian Keracunan Pestisida menurut Praktek Penyemprotan Responden di Perusahaan Pemberantasan Hama Kota Semarang Tahun 2002

Praktek	Kejudian Keracunan Pestisida				Jumlah	
	Ya		Tidak			
	f	%	f	%	f	%
Tidak baik	28	(58,33)	20	(41,67)	48	(100,00)
Baik	10	(26,32)	28	(73,68)	38	(100,00)
Total	38	(44,19)	48	(55,81)	86	(100,00)

Hasil : nilai $\chi^2 = 8,816$ $p = 0,003$

Tabel di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai praktek tidak baik (55,81%). Mereka yang mempunyai praktek tidak baik, angka kejadian keracunan pestisidanya 58,33% dan yang tidak keracunan pestisida sebesar 41,67%. Sedangkan mereka yang mempunyai praktek baik, angka kejadian keracunan pestisidanya 26,32% dan yang tidak keracunan pestisida sebesar 73,68%. Berdasarkan hasil tersebut di atas dapat diketahui pula bahwa angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi pada mereka yang mempunyai praktek tidak

baik (58,33%) dibandingkan dengan mereka yang mempunyai praktek baik (26,32%).

B. Pembahasan

1. Kaitan usia responden dan kejadian keracunan pestisida.

Memperhatikan sebaran usia responden, kelompok usia ≤ 40 tahun atau kelompok usia muda merupakan proporsi terbesar (62,48%), sedangkan kelompok usia lebih dari 40 tahun lebih sedikit yang bekerja pada bidang pestisida. Angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi pada mereka yang mempunyai kelompok usia ≤ 40 tahun (46,8%) dibandingkan dengan kelompok usia > 40 tahun. Penggolongan kelompok usia ini dengan asumsi bahwa batas usia 40 tahun digunakan sebagai batas tingkat kerentanan seseorang terhadap suatu penyakit seperti yang dilakukan Munir (1993) dalam penelitiannya pada petani penyemprot hama sayuran di Karanganyar Jawa Tengah yang menemukan bahwa kelompok usia di atas 40 tahun memiliki risiko lebih tinggi (73,68%) terhadap keracunan pestisida.

Hasil perhitungan uji statistik *Chi-square* ($\chi^2 = 0,603$ dan $p \geq 0,05$) tidak didapat kaitan yang bermakna antara usia responden dan kejadian keracunan akibat kontak dengan pestisida. Tidak adanya kaitan antara usia dan kejadian keracunan pestisida dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kartini (2001) yang menyatakan tidak adanya kaitan antara usia dan kejadian keracunan pada petani sayur. Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Fatkul Munir (1993) yang menyatakan adanya kaitan bermakna antara usia dengan tingkat aktifitas enzim asetilkolin atau tingkat keracunan terhadap pestisida golongan organofosfat.

Pada penelitian ini ternyata ditemukan bahwa kelompok usia yang terbanyak menderita keracunan adalah ≤ 40 tahun. Beberapa faktor penyebabnya adalah kelompok usia muda ini kurang mentaati aturan penggunaan pestisida yang aman dan benar meskipun sudah pernah dilakukan pelatihan tentang pestisida pada sebagian responden. Hal ini dapat dilihat pada waktu mereka melakukan praktek penyemprotan. Responden yang sebagian besar (62,8%) berusia muda pada waktu melakukan proses penyemprotan hanya menggunakan masker sederhana tanpa menggunakan pakaian kerja lengan panjang dan tanpa pelindung mata. Ditemukan pula responden yang bertindak sebagai koordinator lapangan tetapi tidak menerapkan praktek yang benar yaitu melakukan kegiatan pencampuran pestisida tanpa menggunakan alat pelindung diri.

Mereka menganggap pestisida tidak terlalu berbahaya meskipun mereka menangani bahan berbahaya itu sehari-hari. Hal ini didukung oleh pengetahuan responden tentang bahaya pestisida yang menurut sebagian (7,0%) dari responden menyatakan bahwa pestisida itu tidak berbahaya. Selain itu ada juga (27,9%) dari responden menyatakan bahwa pestisida berbahaya tetapi merupakan hal biasa karena mereka menangani bidang itu setiap hari. Hanya sebagian kecil (11,6%) yang dapat menjelaskan bahaya pestisida karena beracun dan dapat menyebabkan kematian.

2. Kaitan lama kerja responden dan kejadian keracunan pestisida.

Proporsi tenaga kerja teknis pestisida yang mempunyai lama kerja ≤ 5 tahun lebih besar yaitu 83,7%. Namun kelompok ini mempunyai angka kejadian keracunan pestisida lebih rendah (40,28%) dibandingkan dengan mereka yang mempunyai kelompok lama kerja > 5 tahun (64,29%). Kusnoputranto dalam buku Toksikologi Lingkungan (1995) menyatakan bahwa manusia tidak dapat mengelak dan secara rutin terpapar pestisida di lingkungan termasuk di lingkungan kerja. Pemaparan pestisida dalam jangka pendek atau panjang dapat menimbulkan keracunan.

Hasil uji statistik dengan *Chi-square* ($\chi^2 = 2,739$ dan $p \geq 0,05$) diperoleh hasil bahwa tidak ditemukan adanya kaitan antara lama kerja responden sebagai tenaga kerja teknis pestisida dan terjadinya keracunan pestisida. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini faktor lama kerja belum dapat dikatakan sebagai faktor yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida tetapi masih ada faktor lain yang berkaitan dengan kejadian keracunan pestisida.

Beberapa faktor yang menyebabkan angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi pada kelompok responden dengan lama kerja > 5 tahun adalah selain mereka yang bekerja pada bidang pestisida > 5 tahun lebih lama terpapar dengan pestisida, mereka ternyata belum dapat memahami pengelolaan pestisida secara benar meskipun sudah banyak

mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan pengalaman dalam bidang pestisida.

Faktor lain yang mendukung adalah praktek responden. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap praktek responden sewaktu melakukan proses penyemprotan ditemukan bahwa responden yang mempunyai lama kerja ≤ 5 tahun lebih banyak yang melakukan praktek tidak baik (56,9%). Mereka bekerja tanpa memperhatikan aspek keamanan dirinya. Mereka juga beranggapan bahwa meskipun pestisida merupakan bahan berbahaya tetapi mereka menganggap hal itu sesuatu yang biasa. Seperti penuturan beberapa responden bahwa mereka belum pernah keracunan pestisida karena belum pernah dilakukan pemeriksaan *cholinesterase* di perusahaannya.

3. Kaitan status gizi responden dan kejadian keracunan pestisida

Kadar *cholinesterase* dalam darah pada umumnya dapat dianggap sebagai parameter keracunan untuk pestisida jenis organofosfat. Menurut Achmadi (1985) dinyatakan bahwa salah satu faktor dari dalam tubuh yang mempengaruhi aktivitas *cholinesterase* adalah status gizi. Tingkat gizi yang baik cenderung memiliki kadar *cholinesterase* yang tinggi.

Hasil uji statistik *Chi-square* ($\chi^2 = 1,327$ dan $p \geq 0,05$) menunjukkan bahwa tidak ada kaitan antara status gizi dan kejadian keracunan pestisida. Hasil analisa statistik ini tidak sesuai dengan pernyataan Achmadi (1985) yang menyatakan adanya kaitan antara status gizi dan aktivitas *cholinesterase*. Demikian juga dengan hasil penelitian

Sutarni (1993) tentang pengaruh diet tinggi kalori tinggi protein terhadap peningkatan aktifitas *cholinesterase* petugas penyemprot dengan fenitrothion di kecamatan Kokap dan Giri Mulyo Kulon progo Yogyakarta, yang menyatakan terdapat perbedaan bermakna antara penyemprot yang mendapat diet tinggi kalori tinggi protein dibanding dengan penyemprot yang tanpa mendapat diet.

Pada penelitian ini diketahui bahwa rata-rata status gizi adalah 22,4 termasuk dalam katagori tidak kurus. Sedangkan angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi (60%) didapatkan pada mereka yang mempunyai status gizi kurus dibandingkan dengan mereka yang mempunyai status gizi tidak kurus (42,1%). Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa status gizi akan mempengaruhi daya tahan tubuh seseorang (Soekirman, 1994).

Responden yang mempunyai status gizi kurus diketahui ada yang tidak mengalami keracunan pestisida yaitu sebesar 40%. Hal ini dapat terjadi karena faktor lama responden menjadi penyemprot belum lama yaitu ≤ 5 tahun dan responden sudah lama tidak melakukan aktivitas penyemprotan. Alasan tersebut sangat berpengaruh terhadap kejadian keracunan pestisida (Achmadi, 1985). Responden tersebut tetap mempunyai risiko keracunan sehingga perlu mendapat perhatian pada saat melakukan penyemprotan.

Berdasarkan wawancara juga diketahui bahwa pihak perusahaan tidak memberikan tambahan makanan bergizi secara langsung pada

tenaga teknis yang bekerja dalam bidang pestisida terutama setelah melakukan penyemprotan tetapi memberikan tambahan anggaran (uang) bagi tenaga kerja teknis pestisida untuk membeli makanan tambahan bergizi dan minuman susu. Namun pada umumnya mereka tidak memanfaatkan dengan benar.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi keadaan gizi tenaga kerja adalah lingkungan kerja yang meliputi (Achmadi, 1985) :

- tekanan panas atau dingin
- bahan kimia tertentu yang dapat menyebabkan keracunan kronis dapat menyebabkan penurunan berat badan, terganggunya metabolisme dalam tubuh, menurunnya nafsu makan atau gangguan fungsi alat pencernaan
- parasit/mikrobiologi
- psikologi.

4. Kaitan status anemia responden dan kejadian keracunan pestisida

Faktor lain yang mempengaruhi kejadian keracunan pestisida adalah status anemia responden yang diketahui dari kadar hemoglobinnya. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengukuran kadar hemoglobin pada responden. Proporsi terbesar pada kelompok ini adalah responden yang tidak anemia yaitu sebesar 89,53%. Angka kejadian keracunan pestisida lebih tinggi (77,78%) pada mereka yang mempunyai anemia dibandingkan dengan mereka yang tidak anemia (40,26%).

Hasil perhitungan uji statistik ($\chi^2 = 4,599$ dan $p < 0,05$) menunjukkan adanya kaitan antara status anemia dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja dalam bidang pestisida. Berarti hipotesa penelitian yang menyatakan adanya kaitan antara status anemia dan kejadian keracunan pestisida diterima. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa seseorang dengan kondisi kesehatan yang baik atau tidak anemia, risiko terkena keracunan pestisida akan lebih kecil.

Hasil penelitian ini didukung oleh peneliti-peneliti lain. Asrik Aini (1971) menyatakan bahwa pada petani yang mempunyai kadar hemoglobin tinggi memiliki kadar *cholinesterase* yang tinggi pula. Teori lain mengatakan bahwa pada orang-orang yang selalu terpapar pestisida terutama golongan organofosfat akan menyebabkan terjadinya penurunan atau peningkatan kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin mempunyai kaitan dengan aktivitas *cholinesterase* (Achmadi, 1985).

Seseorang yang keracunan pestisida tingkat aktifitas *cholinesterase*-nya akan berkurang sehingga terjadi akumulasi *acetylcholine*. Kadar *cholinesterase* ternyata berkaitan erat dengan kadar hemoglobin seseorang yang berakibat atau berpengaruh pada kondisi penyakit anemia. Orang yang tidak anemia memiliki kadar *cholinesterase* lebih besar dan risiko terjadi keracunan pestisida akan lebih kecil.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori di atas yang mengatakan bahwa kadar *cholinesterase* ternyata berkaitan erat dengan kadar hemoglobin seseorang yang dapat berakibat atau berpengaruh pada

penyakit anemia. Mereka yang keracunan pestisida ternyata mempunyai kadar hemoglobin yang tidak normal yaitu kurang 13 g %.

Menurut Martin, D.W. (1983), hemoglobin merupakan protein utama tubuh manusia yang berfungsi mengangkut O_2 dari paru-paru ke jaringan perifer dan CO_2 dari jaringan perifer ke paru-paru. Protein ini mengandung hem yang terikat erat, yaitu suatu porfirin yang mengandung atom besi di tengahnya. Bila besi dalam hem tersebut dalam bentuk fero (2^+), ia akan mengikat oksigen. Setiap kondisi yang mempengaruhi transpor oksigen atau volume plasma dapat mengubah kadar hemoglobin.

Sedangkan anemia dapat digambarkan sebagai keadaan kekurangan hemoglobin pembawa O_2 (atau juga karena kekurangan sel darah merah atau kekurangan hemoglobin) dalam setiap volume darah yang beredar (Haanen et al, 1980). Anemi dapat didiagnosis dengan pasti kalau kadar hemoglobin lebih rendah dari batas normal, berdasarkan kelompok usia atau jenis kelamin.

Menurut SE Menkes nomor : 736 a/Menkes/XI/1989, anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin dalam darah kurang dari normal, yang berbeda untuk setiap jenis kelompok usia jenis kelamin yaitu untuk laki-laki dewasa 13 g %. Katagori anemi dibagi menjadi 3 yaitu berat bila kadar Hb < 8 g %, sedang bila kadar Hb 8-11 g %, dan ringan bila kadar Hb 11-13 g %.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan hemoglobin adalah adanya obat-obatan termasuk bahan kimia beracun seperti

pestisida di dalam darah. Apabila pestisida golongan organofosfat masuk ke dalam tubuh akan terjadi ikatan organofosfat-*cholinesterase*. *Cholinesterase* berfungsi memecah acetylcholine menjadi choline dan asam asetat. Ikatan ini menyebabkan aktivitas *cholinesterase* berkurang serta terjadi akumulasi acetylcholine. Kadar *cholinesterase* yang rendah ini berdampak pada kadar hemoglobin.

Responden yang mengalami kondisi keracunan pestisida ini menunjukkan kadar *cholinesterase* yang rendah. Seperti hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa responden yang mempunyai kadar hemoglobin tidak normal lebih banyak yang keracunan pestisida (kadar *cholinesterasenya* rendah). Menurut Tietz (1987), badan manusia mempunyai 2 enzim yang saling terkait dalam menghidrolisis asetilkolin, salah satunya enzim yang disebut *cholinesterase*. Enzim ini terdapat di eritrosit, paru-paru, empedu, ujung syaraf, dan bahan kelabu otak. Kekurangan Hb dalam darah mengakibatkan kurangnya oksigen yang ditranspor ke sel tubuh maupun otak yang berpengaruh pula pada pembentukan enzim *cholinesterase*.

Kadar hemoglobin terdapat pada sel darah merah yang memiliki gugus hem dimana pembentukannya melalui proses reduksi dengan bantuan NADH. Sedangkan kadar *cholinesterase* dalam kerjanya menghidrolisa membutuhkan energi, dimana saat pembentukan energi membutuhkan NADH. Jadi keterkaitannya adalah terletak pada NADH. Keadaan ini didukung juga dengan kondisi status gizi responden. Apabila

status anemia dihubungkan dengan status gizi maka diperoleh hasil bahwa mereka yang anemia lebih banyak yang kondisi status gizinya juga tidak baik yaitu sebesar 66,7%.

5. Kaitan pengetahuan dan kejadian keracunan pestisida.

Pengetahuan responden tentang pestisida yang dimaksudkan adalah pemahaman responden terhadap batasan pestisida yang meliputi pengetahuan tentang bahaya pestisida, cara masuk pestisida ke dalam tubuh, cara pencegahan keracunan pestisida dan gejala-gejala keracunan pestisida. Pada penelitian ini diketahui proporsi terbanyak adalah responden dengan pengetahuan buruk atau tidak baik sebesar 53,5%. Namun bila dilihat angka kejadian keracunan pestisidanya diketahui bahwa tenaga kerja teknis pestisida yang mengalami kejadian keracunan pestisida lebih tinggi (45%) pada mereka yang mempunyai pengetahuan baik tentang pestisida dibandingkan dengan mereka yang mempunyai pengetahuan tidak baik (43,48%).

Hasil perhitungan statistik ($\chi^2 = 0,010$ dan $p \geq 0,05$) menunjukkan bahwa tidak ada kaitan antara pengetahuan responden dan kejadian keracunan pestisida. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan ada kaitan antara pengetahuan responden dan kejadian keracunan pestisida ditolak. Hasil ini menandakan bahwa pengetahuan tidak langsung mempengaruhi keracunan, namun pengetahuan merupakan faktor predisposisi perilaku individu.

Pengetahuan responden tentang pestisida lebih banyak yang tidak baik disebabkan karena tenaga kerja yang bekerja dalam bidang pestisida di perusahaan tidak mengikuti pelatihan-pelatihan tentang pengelolaan pestisida yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah terkait. Hal ini diketahui berdasarkan wawancara dengan responden.

Sesuai dengan teori Green (1980) dan Azwar (1983) yang mengatakan bahwa pengetahuan tidak berkaitan langsung dengan status kesehatan (keracunan pestisida), akan tetapi harus melalui sikap atau praktek. Pengetahuan akan mempengaruhi sikap seseorang untuk bertindak. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya praktek seseorang (Notoatmodjo, 1993).

Pengetahuan yang dimiliki responden merupakan hasil dari tahu, ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu obyek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia dan sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga (Notoatmodjo, 1993).

Responden cenderung menggunakan pestisida berdasarkan pengalaman yang pernah dialami, dan tidak mentaati aturan-aturan yang sudah diberikan pada saat mengikuti pelatihan. Sehingga dapat dikatakan bahwa mereka yang sudah mempunyai pengetahuan yang baik belum tentu tidak mengalami keracunan.

Presentase responden yang mempunyai pengetahuan yang baik tentang pestisida lebih sedikit tetapi perlu mendapat perhatian. Responden

yang pengetahuannya relatif tidak baik tentang pestisida mencerminkan adanya ketidakpedulian terhadap kesehatan, baik bagi dirinya ataupun lingkungannya. Dari wawancara diperoleh informasi bahwa penggunaan pestisida bila tidak dikelola dengan benar sesuai aturan tidak membahayakan bagi mereka sebagai tenaga teknis pestisida, bagi mereka pestisida tidak lepas dari kehidupan kerja sehari-hari karena mereka bekerja dibidang pestisida. Sebanyak 88,4% responden belum mengetahui secara pasti cara masuk pestisida ke dalam tubuh manusia.

Persyaratan tentang pengelolaan pestisida yang aman belum sepenuhnya diketahui oleh mereka sebagai tenaga teknis dalam bidang pestisida. Seperti misalnya dalam hal penyimpanan dan pengangkutan pestisida hanya 1,2% responden yang dapat menjelaskan dengan benar, mereka hanya tahu bahwa bila menyimpan pestisida pada tempat tertentu, tidak meletakkan langsung di lantai dan menyimpan pestisida terpisah dengan bahan makanan, tekstil, atau barang-barang sejenis tetapi sedikit yang mengatakan bahayanya bila berada terus-menerus dalam ruangan penyimpanan pestisida.

Berdasarkan jawaban pengetahuan responden mengenai alat pelindung diri yang perlu digunakan selama melakukan penyemprotan, sebanyak orang 54 orang (62,8%) hanya dapat menyebutkan 2 macam peralatan dari 6 alat pelindung diri yang wajib digunakan. Sebanyak 3,5% saja yang tahu atau dapat menyebutkan dengan lengkap peralatan pelindung yang harus digunakan agar terhindar dari bahaya keracunan.

Mereka cenderung menyebutkan masker sederhana dan baju lengan panjang serta celana panjang.

Faktor pengetahuan bila dihubungkan dengan praktek menunjukkan bahwa ternyata meskipun mereka mempunyai pengetahuan yang baik tentang pestisida tetapi masih lebih banyak (55%) yang melakukan praktek yang tidak baik terutama pada saat menyemprot.

6. Kaitan sikap dan kejadian keracunan pestisida.

Sikap responden terhadap penggunaan pestisida adalah tanggapan positif (sangat setuju dan setuju) dan negatif (sangat tidak setuju dan tidak setuju) mengenai penyemprotan yang benar, penggunaan perlengkapan pelindung, kemungkinan terkena keracunan pestisida, keinginan mencegah dan mentaati aturan yang benar.

Berdasarkan perhitungan statistik *Chi-square* diketahui bahwa antara sikap responden dan kejadian keracunan pestisida tidak ada kaitan ($\chi^2 = 0,010$ dan $p \geq 0,05$). Berarti hipotesis yang menyatakan ada kaitan antara sikap responden dan kejadian keracunan pestisida tidak terima. Hasil penelitian tentang sikap responden terhadap pestisida menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai sikap yang tidak baik sebesar 54,7%. Responden yang mempunyai sikap tidak baik lebih tinggi (44,68%) angka kejadian keracunan pestisidanya dibandingkan dengan mereka yang mempunyai sikap baik (43,59%).

Penelitian mengenai akibat ketidakpatuhan menggunakan alat pelindung pada petugas penyemprot dengan fenitrothion di Kokap, Kulon

Progo, Sutarni (1992) ditemukan bahwa petugas penyemprot yang berkepribadian tidak baik akan memiliki peluang terkena keracunan lebih besar dibanding yang patuh menggunakan alat pelindung. Dengan demikian penelitian ini memiliki kemiripan hasil yang diperoleh seperti penelitian terdahulu.

Responden yang mempunyai sikap tidak baik ternyata hasil pemeriksaan *cholinesterase*-nya lebih banyak yang normal sebanyak 21 orang (55,26%). Sikap responden terhadap penggunaan pestisida lebih banyak yang tidak baik, artinya masih banyak responden yang mempunyai sikap kurang atau rendah terhadap penggunaan pestisida. Hal ini disebabkan karena pengetahuan responden diketahui masih kurang tentang pestisida.

Sikap seseorang terhadap obyek merupakan perasaan mendukung (memihak) ataupun perasaan tidak mendukung terhadap obyek tersebut (Azwar, 1988). Demikian pula menurut Notoatmodjo (1993) mengatakan bahwa sikap merupakan reaksi atau respon yang masih tertutup dari seseorang terhadap stimulus atau obyek, dan belum merupakan praktek atau aktivitas. Sikap memberi dorongan terhadap praktek individu, hal ini berkaitan dengan tingkat pendidikan, pengetahuan serta pengalaman individu menggunakan pestisida.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa sikap responden terhadap penggunaan pestisida tidak baik disebabkan karena kondisi lingkungan sosial budaya yang ada dikelompok mereka sesuai dengan apa yang

dilakukannya sehari-hari pada kelompoknya. Misalnya obyek yang dilihat oleh responden adalah kegiatan pencampuran, penyemprotan dan penggunaan alat pelindung diri yang tidak sesuai dengan aturan. Gambaran seperti itu akan terekam di dalam benaknya, selanjutnya secara sadar atau tidak akan diikutinya. Seperti yang dikatakan oleh Notoatmodjo bahwa sikap merupakan kesiapan atau kesediaan untuk bertindak, dan bukan merupakan motif tertentu.

7. Kaitan praktek dengan kejadian keracunan pestisida.

Praktek dilihat berdasarkan pengamatan pada waktu responden melakukan praktek atau tindakan penyemprotan. Praktek penyemprotan meliputi proses kegiatan penyemprotan mulai dari tahap persiapan alat dan bahan sampai dengan tahap penyelesaian penyemprotan. Proporsi terbanyak adalah responden yang mempunyai praktek tidak baik saat penyemprotan yaitu sebanyak 51 orang (59,3%). Nilai tertinggi yang diperoleh pada skor praktek adalah 9 dan nilai terendah 1 dengan nilai rata-rata 4,33.

Hasil uji statistik *Chi-square* ($\chi^2 = 8,816$ dan $p < 0,05$) ternyata menunjukkan bahwa ada kaitan antara praktek dan kejadian keracunan pestisida. Hasil ini menandakan bahwa hipotesis yang menyatakan ada kaitan antara praktek dan kejadian keracunan pestisida diterima. Responden yang praktek tidak baik lebih tinggi (58,3%) angka kejadian keracunan pestisidanya dibandingkan dengan mereka yang mempunyai praktek baik (26,32%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian

terdahulu yang dilakukan oleh Munir (1993) di Karanganyar, menemukan semakin buruk praktek dalam mengelola pestisida semakin besar (71,79%) risiko menderita keracunan pestisida.

Praktek responden dalam menggunakan pestisida berdasarkan hasil pengamatan sewaktu melakukan kegiatan penyemprotan terlihat cukup negatif. Misalnya dalam mencampur bahan pestisida :

“Tenaga kerja teknis pestisida mulai dari membuka kemasan pestisida, menuangkan ke dalam tong atau tempat mencampur sampai dengan mengaduk bahan tidak mengenakan alat pelindung badan yang lengkap hanya mengenakan topi, baju kerja, sepatu, dan masker sederhana. Pestisida yang digunakan juga tidak sesuai dengan dosis yang tertera pada kemasan asli”. Hal ini dilakukan terutama oleh tenaga kerja teknis perusahaan pemberantasan hama yang tidak mempunyai ijin operasional.

Mengapa responden tidak melakukan penyemprotan yang sesuai aturan? Mereka hanya memperoleh pengetahuan praktis tentang pestisida. Pelatihan-pelatihan tentang pengelolaan pestisida yang dilaksanakan oleh instansi pemerintah tidak diikuti oleh pengusaha perusahaan pemberantasan hama dan tenaga kerja teknis pestisida sehingga pengetahuan tentang pengelolaan pestisida juga terbatas bahkan kurang. Hal ini dapat dilihat berdasarkan wawancara dengan responden untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan mereka tentang pestisida dan pengelolaannya khususnya dalam prosedur penyemprotan mulai dari

mencampur dan mengaduk bahan pestisida, menyemprot, menggunakan alat pelindung diri, membersihkan peralatan dan membersihkan diri, sampai dengan membuang atau mengelola limbah pestisida.

Tidak ada responden yang dapat menyebutkan prosedur pencampuran yang benar. Sesuai dengan jawaban responden diketahui bahwa *“dalam mencampur bahan pestisida biasanya responden hanya menggunakan pakaian pelindung dan masker sederhana serta tidak menggunakan alat pengaduk khusus. Menurut responden, alat pelindung diri yang digunakan pada waktu menyemprot tidak perlu lengkap karena tidak praktis dan menimbulkan kegerahan”*.

Berdasarkan hasil wawancara juga diketahui bahwa responden menganggap pestisida adalah sesuatu yang mereka hadapi sehari-hari, meskipun pestisida merupakan bahan beracun tetapi merupakan hal biasa. Bahkan ada yang menyatakan bahwa pestisida itu tidak berbahaya. Hal ini dijelaskan responden karena selama bekerja mereka tidak mengalami gangguan kesehatan yang berarti. Apabila mereka mempunyai masalah kesehatan tetapi bukan karena pestisida.

Menurut Zimbardo dan Leippe (1991) dinyatakan bahwa dalam diri individu sering terjadi disonansi, yaitu pada waktu yang bersamaan terjadi perbedaan antara pengetahuan, sikap, dan praktek. Banyak informasi atau orang tahu bahwa pestisida dapat menimbulkan keracunan dan berakibat kematian, sikap penolakan terhadap bahaya tersebut juga tinggi tetap saja bertindak yang dapat menimbulkan keracunan. Hal ini

disebabkan karena sikap terhadap praktek tersebut berubah, artinya mereka tetap mengabaikan bahwa keracunan bagi tenaga kerja teknis pestisida adalah suatu hal yang biasa dialami.

Praktek menurut *Theory of Reasoned Action* (Smet, 1994) dipengaruhi oleh kehendak. Kehendak dipengaruhi oleh sikap dan norma subyektif. Sikap dipengaruhi oleh keyakinan akan hasil dari perilaku. Sedangkan norma subyektif dipengaruhi oleh keyakinan akan pendapat orang lain serta motivasi seseorang untuk menaati pendapat tersebut.

Demikian pula menurut Bloom (Notoatmodjo, 1993), perilaku manusia terdiri atas tiga bagian utama yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Kognitif diukur dari pengetahuan. Afektif diukur dari sikap atau tanggapan. Psikomotor diukur melalui praktek yang dilakukan. Tiga bagian utama tersebut (pengetahuan, sikap, dan praktek) saling berinteraksi yang berbentuk perilaku dalam menggunakan pestisida.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan, bahwa :

1. Tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang mempunyai karakteristik sebagai berikut :
 - a. Sebagian besar (72,10%) responden berusia ≤ 40 tahun.
 - b. Tingkat pendidikan terendah adalah tamat Sekolah Dasar, tertinggi tamat Perguruan Tinggi, dan terbanyak adalah tamat Sekolah Menengah Atas sebanyak yaitu 64 orang (74.42%).
 - c. Lama kerja terbanyak adalah ≤ 5 tahun yaitu 72 orang (83.72%).
 - d. Status gizi sebagian besar (75,58%) responden adalah tidak kurus.
 - e. Sebagian besar (89,53%) responden adalah tidak anemia (89.53%).
 - f. Pengetahuan responden tentang pestisida tidak berbeda banyak antara yang mempunyai pengetahuan tidak baik (53,48%) dan pengetahuan baik (46,52%).
 - g. Sikap responden terhadap pengelolaan pestisida tidak berbeda banyak antara sikap tidak baik (54,65%) dan sikap baik (45,35%).

- h. Sebagian besar (59,30%) praktek responden pada saat penyemprotan adalah tidak baik.
2. Tidak ada kaitan antara usia dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p \geq 0,05$.
 3. Tidak ada kaitan antara lama kerja dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang. Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p \geq 0,05$.
 4. Tidak ada kaitan antara status gizi dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang. Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p \geq 0,05$.
 5. Ada kaitan antara status anemia dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang. Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p < 0,05$.
 6. Tidak ada kaitan antara pengetahuan tentang pestisida dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p \geq 0,05$.

7. Tidak ada kaitan antara sikap terhadap pengelolaan pestisida dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang. Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p \geq 0,05$.
8. Ada kaitan antara praktek dan kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida di perusahaan pemberantasan hama Kota Semarang. Hasil ini sesuai dengan uji statistik *Chi Square* dengan nilai $p < 0,05$.
9. Tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang yang mengalami keracunan pestisida sebanyak 38 orang (44,19%) dan mempunyai rerata angka kejadian keracunan pestisida sebesar 69,91%.

B. Saran

Untuk mengurangi dan mencegah kejadian keracunan pestisida pada tenaga kerja teknis pestisida perusahaan pemberantasan hama di Kota Semarang, ada beberapa saran yang diberikan yaitu :

1. Kepada Dinas Kesehatan dan Instansi Terkait :
 - a. Memberikan pelatihan pengelolaan pestisida terpadu bagi tenaga kerja yang bekerja pada bidang pestisida dan pengusaha pemberantasan hama sehingga semua tenaga kerja yang menangani pestisida dapat mengetahui dan menerapkan cara mengelola pestisida yang benar.

Materi pelatihan meliputi cara penyimpanan pestisida yang aman, cara penggunaan peralatan dan alat pelindung diri yang benar, cara menyemprot yang aman, cara pencucian peralatan yang baik, cara pembuangan atau pemusnahan limbah pestisida yang aman, pengetahuan tentang bahaya pestisida, gizi, dan sanitasi (kebersihan) lingkungan.

b. Bagi petugas kesehatan memberikan tablet Fe terutama pada tenaga kerja yang memiliki kadar Hb < 13 mg/l.

2. Kepada Pimpinan Perusahaan Pemberantasan Hama :

a. Melakukan kegiatan pemeriksaan kesehatan secara rutin seperti pemeriksaan keadaan kesehatan umum, status gizi, hemoglobin, dan pemeriksaan *cholinesterase* khususnya bagi tenaga kerja yang kontak langsung dengan pestisida.

b. Memberikan makanan tambahan bergizi bagi tenaga kerja terutama yang menangani pestisida pada jam kerja.

3. Kepada Tenaga Kerja Teknis Pestisida :

a. Menerapkan praktek pengelolaan pestisida yang benar sesuai dengan peraturan sehingga tidak terjadi keracunan akibat penggunaan pestisida.

b. Bagi tenaga kerja teknis pestisida, untuk mencegah terjadinya keracunan pestisida, melakukan penyemprotan tidak lebih dari 2 kali

setiap minggu dan tidak melakukan penyemprotan secara berturut-turut lebih dari 12 jam dalam waktu 3 bulan.

c. Bagi tenaga kerja teknis pestisida yang keracunan pestisida, perlu istirahat dan tidak melakukan penyemprotan selama kurang lebih 2 minggu.

4. Bagi peneliti yang lain :

a. Melakukan penelitian lanjut yang lebih mendalam khususnya tentang kaitan status anemia dan praktek tenaga kerja teknis pestisida dengan kejadian keracunan pestisida, agar diperoleh ketegasannya .

b. Karena keterbatasan variabel yang diteliti maka disarankan pada peneliti lain untuk meneliti lebih mendalam dan luas variabel-variabel lain yang belum tergali pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 1991. "Aspek Kesehatan Kerja Penggunaan Pestisida pada Sektor Informal". Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- , 1985. "Aspek Kesehatan Kerja Penggunaan Pestisida pada Sektor Informal". Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Ahmadi, H.A. 1991. Psikologi Sosial. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Aini, Asrik. 1971. Pemeriksaan Aktivitas Cholinesterase pada Buruh Penyemprot. Jakarta : Majalah Hyperkes dan Jaminan Sosial Vol. IV No. 3.
- Azwar, S. 1998. Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Ancok, Dj. 1987. Teknik Penyusunan Skala Pengukur. Yogyakarta : Pusat Penelitian Kependudukan UGM.
- Bloom, H.L. 1956. Planning for Health, Development and Application of Social Change Theory. New York : Human Science Press.
- Brigham, J., C. 1991. Social Psychology (Second Edition). New York : Harper Collins Publisher.
- Corbett, J.R. 1974. The Biochemical Mode of Action of Pesticide. London : AC Press.
- Darmansyah. 1992. Pedoman Pengobatan Keracunan Pestisida. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman Departemen Kesehatan RI. 1985. Pedoman Pengenalan Pestisida. Jakarta.
- , 1986. Pengamanan Pestisida : Pengawasan Tempat Pengelolaan Pestisida. Jakarta.
- , 1989. Pemeriksaan Cholinesterase Darah dengan Tintometer Kit. Jakarta.

- , 1990. Pestisida dan Penggunaannya yang Diijinkan di Indonesia. Jakarta.
- , 1992. Pengenalan dan Penatalaksanaan Keracunan Pestisida. Jakarta.
- , 1993. Persyaratan Kesehatan Pengelolaan Pestisida. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 258/Menkes/Per/III/1992 beserta Keputusan Dit.Jen.PPM & PLP sebagai Peraturan Pelaksanaannya. Jakarta.
- , 1994. Modul 6 : Pelatihan Pengawasan Kualitas Kesehatan Lingkungan Permukiman Bidang Pengamanan Pestisida. Jakarta.
- , 1996. Pedoman Pemberian Ijin Operasional Pemberantasan Hama (Cetakan Kedua). Jakarta.
- Dirjen Pertanian Tanaman Pangan Departemen Pertanian. 1992. Metode Aplikasi Pestisida. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1996. Buku Petunjuk KMS Usia Lanjut. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1998. Pedoman Pembinaan Kesehatan Usia Lanjut. Jakarta : Bagian Pendidikan Kesehatan I.
- Departemen Pertanian RI. 1993. Peraturan-Peraturan tentang Pestisida. Jakarta.
- , 1997. Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. 1999. Kesehatan Lingkungan dalam Angka.
- Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. 2000. Laporan Proyek Kesehatan Lingkungan dan Permukiman Jawa Tengah Tahun 1999/2000. Semarang.
- Dreisbach, R.H. 1993. Handbook of Poisoning : Prevention, Diagnosis and Treatment. Singapore : Maruzen Asian Edition.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Kamus Besar Bahasa Indonesia. 1994. Jakarta : Balai Pustaka
- Edinur. Pestisida dan Residunya dalam Makanan. Buletin Ditjen POM Depkes RI, Volume 12 No. 1 Juni 1990.

- Green, L.W. 1980. Health Education Today and The Precede Framework in Health Education Planning : A Diagnostic Approach. Palo Alto, California : Mayfield Publishing.
- Groszek, B. 1995. Intermediate Syndrome in Acute Fenitrothion Poisoning. Department of Toxicology Collegium Medicum. Poland : Jogiellonian University Krakow
- Haanen, et al. 1980. Pengantar Ilmu Penyakit Darah. Bandung : Binacipta.
- Harrison's. "Principles of Internal Medicine". Gangguan Sistem Hematopoetik Edisi 9. Terjemahan Adji Dharma.
- <http://www.wwfcanada.org/>. Cholinesterase Inhibition.
- Isbister, James P and Pittiglio, D. Harmening. 1993. "Clinical Hematology : A Problem Oriented Approach". Hematologi Klinik : Pendekatan Berorientasi Masalah. Terjemahan Devy H. Ronardy.
- Kusnoputranto, Haryoto. 1995. Toksikologi Lingkungan. Jakarta : UI FKM dan Pusat Penelitian Sumberdaya Manusia dan Lingkungan.
- Legaspi, Juan Antonio dan Zenz, Carl. 1990 "Occupational Health Aspects of Pesticides, Clinical and Hygienic Principles". Occupational Medicine (Third Edition). Boston : Mosby.
- Malaka, Tan. Pengurus Pusat Ikatan Dokter Kesehatan Kerja Indonesia. 1994. Kesehatan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja. Jakarta.
- Manahan, Stanley E. Toxicological Chemistry (Second Edition). Lewis Publisher.
- Mar'at. 1982. Sikap Manusia Perubahan serta Pengukurannya. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Martin, David W. et al. Harper's Review of Biochemistry (Biokimia Edisi 20). 1978. Terjemahan Iyan Darmawan. EGC : Penerbit Buku Kedokteran.
- Munaf, Syamsuir. 1997. Keracunan Akut Pestisida. Widya Medika. Jakarta.
- Munir, Fatkul. 1993. Hubungan Tingkat Pemaparan Pestisida Organofosfat terhadap Aktivitas Cholinesterase Darah Petani Penyemprot Hama Sayuran Di Desa Gondosuli Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar. Skripsi. Tidak dipublikasikan.

- Nasution, S. 2001. Metode Research (Penelitian Ilmiah). Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Notoatmodjo, Soekidjo. et al. 1985. Pengantar Ilmu Perilaku. Jakarta : FKM UI.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 1993. Pengantar Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku Kesehatan. Yogyakarta : Andi Offset.
- Oetama, Achmad Djaeni Sedia. 2000. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Jakarta : Dian Rakyat.
- Peraturan Pemerintah RI. Nomor 7 Tahun 1973. Pengawasan atas Peredaran Penyimpanan dan Penggunaan Pestisida. Jakarta : Depkes RI.
- Poedjowijatno, L.R. 1982. Tahu dan Pengetahuan Pengantar ke Ilmu Filsafat. Jakarta : Bina Aksara.
- Pusdiknakes. Departemen Kesehatan RI. 1985. Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu. Jakarta.
- Santoso, Singgih. 2001. Mengolah Data secara Profesional. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Sarwono, S. 1993. Sosiologi Kesehatan Beberapa Konsep dan Aplikasinya. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sastroutomo, S. 1992. Pestisida Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka.
- Seksi Penyehatan Lingkungan. 2002. Laporan Inventarisasi Tempat Pengelolaan Pestisida.
- Shackelton's. 1984. Nutrition Essentials and Diet Therapy. W.B. Saunders Company.
- Singarimbun, Masri dan Sofyan Efendi. 1986. Metode Penelitian Survei. Yogyakarta: P3K-UGM.
- Siswanto, A. 1991. Pestisida. Jawa Timur Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja.
- Smet, B. 1994. Psikologi Kesehatan. Jakarta : PT. Grasindo.
- Soekirman. 1994. Menghadapi Masalah Gizi Ganda dalam Pembangunan Jangka Panjang Kedua. Risalah Widyakarya Pangan dan Gizi V. LIPI Jakarta.

- Stokes, L. 1995. "Neurotoxicity among Pesticide Applicators Exposed to Organophosphates". Epidemiology and Surveillance Centers for Disease Control. Atlanta : Occupational Environmental Medicine
- Sudarmo, Subiyakto. 1991. Pestisida. Yogyakarta : Kanisius.
- Sugiyono. 1999. Statistika untuk Penelitian. Bandung : CV Alfabeta.
- Supriyadi. 1993. Pendekatan Psikologi dalam Pengukuran KAP di Bidang Kesehatan. Jakarta : Sosiomedika.
- Sutarni, S. 1993. Laporan Penelitian Pengaruh Diet Tinggi Kalori Tinggi Protein terhadap Peningkatan Aktivitas Cholinesterase Petugas Penyemprot dengan Fenitrothion di Kecamatan Kokap dan Giri Mulyo Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta.
- Tietz, N.W. 1987. Fundamentals of Clinical Chemistry. Philadelphia : W.B. Saunders.
- Webb, Geoffrey P. 1995. Nutrition A Health Promotion Approach. London.
- Weinbaum, Z. 1995. Risk Factors for Occupational Illness Associated with the Use of Paraquat in California. Division of Occupational Environmental Medicine and Epidemiology University of California.
- WHO. 1990. Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture. Geneva.
- WHO. 1992. Pendidikan Kesehatan : Pedoman Pelayanan Kesehatan Dasar. Bandung : ITB dan Universitas Udayana.
- Wiyono. 1987. Beberapa Keracunan Pestisida serta Upaya Penanggulangannya. Sub Dit P2 Pestisida Departemen Kesehatan RI. Jakarta.