

PEMANFAATAN DAN PERUNTUKAN SENYAWA PESTISIDA SERTA METODA PENANGANANNYA BAGI KESELAMATAN MANUSIA

M. Sudjak Saenong¹, A. Rugaya², dan Janes B. Alfons³

¹ Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros

² Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah IX Maros

³ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku

ABSTRAK

Penggolongan jenis-jenis pestisida yang beredar di pasaran dapat diklasifikasi antara lain adalah insektisida, rodentisida, molusisida, avisida, dan mitisida. Sedangkan yang mengendalikan jazad renik antara lain bakterisida, fungisida, algisida. Selain dari pada itu terdapat senyawa kimia yang sifatnya hanya sebagai pengusir serangga (*insect repellent*), dan sebaliknya ada pula yang justru menarik serangga untuk datang (*insect attractant*) serta ada yang dapat memandulkan serangga. Tulisan ini membahas database peruntukan dan pemanfaatan pestisida serta prosedur tatalaksana penanganannya agar aman bagi pengguna dan lingkungan.

Kata Kunci : Pemanfaatan Pestisida, Metoda Penangan, Keselamatan Manusia

PENDAHULUAN

Pestisida sebagai alat untuk membunuh atau mengendalikan organisme pengganggu, dibidang pertanian sudah digunakan sejak beberapa abad yang lalu. Sejak tahun 1942, penggunaan pestisida makin meningkat dan mendominasi cara pengendalian terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT). Hal ini karena bahan tersebut sangat efektif, menghasilkan aktivitas penyembuhan dengan cepat, penggunaannya dapat disesuaikan dan diterima pada berbagai situasi, fleksibel dengan perubahan agronomis dan ekologis, serta ekonomis. Pestisida merupakan salah satu cara yang mempunyai pengaruh kuratif dan bekerja cepat, sehingga dapat digunakan untuk keadaan darurat dalam mengatasi masalah organisme pengganggu, yaitu ketika populasi telah mencapai ambang kendalai. Penggunaan di lapang dapat dilakukan sendiri oleh petani tanpa harus membutuhkan penanganan tenaga ahli. Atas dasar sifat-sifat tersebut berbagai jenis pestisida banyak diproduksi, sehingga ratusan formulasi pestisida membanjiri pasaran dunia (Himawan, 1999).

Pestisida mempunyai peranan penting untuk membantu mengatasi permasalahan organisme pengganggu, bahkan telah menjadi alat yang sangat penting didalam meningkatkan produksi pertanian. Di Amerika Serikat penggunaan pestisida terbukti mampu menyelamatkan sepertiga dari kehilangan hasil akibat organisme pengganggu dengan nilai sebesar US\$ 20 milyar setiap tahunnya (Ware, 1983). Melihat kenyataan tersebut peranan pestisida tidak dapat diabaikan begitu saja karena implikasinya yang sangat besar terhadap ekonomi suatu negara. Pengalaman penggunaan pestisida di Indonesia, untuk program intensifikasi (Inmas, Bimas, Insus) menunjukkan bahwa pestisida dapat mengatasi masalah-masalah hama padi. Pestisida dengan cepat menurunkan populasi organisme pengganggu tanaman pada saat timbulnya eksplosi, sehingga mencegah meluasnya serangan hama-hama padi dalam waktu singkat.

Kerugian dunia akibat organisme pengganggu setiap tahunnya US\$ 100 milyar. Oleh karena itu penggunaan pestisida dirasakan masih sangat perlu untuk memperkecil kerugian, dengan dampak yang nyata yakni, efek pengendalian yang tinggi dan memberikan kualitas hasil yang baik (Himawan, 1999).

Keberhasilan peranan pestisida dalam menyelamatkan kehilangan hasil produksi pertanian pada masa-masa lalu, berdampak pada meningkatnya penggunaan berbagai jenis pestisida di seluruh dunia. Peningkatan penggunaan pestisida saat ini diperkirakan mencapai hampir 2,5 milyar kg per tahun (Sastroutomo, 1992). Peningkatan penggunaan bahan-bahan racun tersebut telah menimbulkan kecemasan dikalangan masyarakat luas, karena terbukti bahwa pestisida dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Dampak tersebut tidak hanya berpengaruh terhadap spesies sasaran, tetapi juga berpengaruh terhadap ekosistem setempat akibat penggunaan pestisida yang kurang hati-hati. Dampak negatif tersebut adalah 1) timbulnya resistensi serangga, 2) peledakan hama kedua, 3) pengaruh negatif terhadap organisme bukan sasaran (musuh alami, pollinator), 4) residu dalam makanan, dan 5) pengaruh langsung terhadap pengguna (Smith, 1970).

Makalah ini bertujuan membahas database peruntukan dan pemanfaatan pestisida serta prosedur tatalaksana penanganannya agar aman bagi pengguna dan lingkungan.

KEPUTUSAN DIGUNAKANNYA SENYAWA PESTISIDA

Kasus Pada Hama Kedelai

Salah satu sebab kegagalan dalam usaha mengendalikan hama kedelai adalah karena pengetahuan petani tentang kompleks hama kedelai masih minim, apalagi yang menyangkut aspek bioekologi dan perilaku serangganya. Pengetahuan tentang bioekologi dan perilaku serangga hama sangat erat hubungannya dengan kemampuan petani dalam memantau hama dan bertindak untuk mengendalikannya. Umumnya petani selalu bertindak terlambat dalam mengendalikan hama dan pada kondisi tanaman sudah terlanjur rusak berat. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani, kebanyakan petani hanya mengendalikan serangga pada stadium yang merusak tanaman saja, sedangkan stadium hama yang lain yang tidak merusak dianggap bukan hama yang membahayakan (Laba dan Soekarna, 1986). Pengetahuan tentang morfologi hama yang sedang menyerang tanaman telah banyak diketahui petani tetapi perilaku ekobiologinya belum banyak diketahui. Banyak petani yang tidak tahu bahwa Lalat Kacang stadium dewasa berukuran ± 2 mm (berwarna mengkilat) tersebut ternyata adalah hama yang menyebabkan tanaman mati muda. Kebanyakan petani hanya mengenal kerusakannya tetapi tidak mengenal serangganya. Hasil wawancara dengan responden petani di Pasuruan menunjukkan bahwa 11,42 % petani mengenal serangga sebagai hama, 58,68 % mengenal betul hama dan sisanya 18,99 % tidak mengenal hama (Tabel 1).

Agar kestabilan produksi usahatani kedelai secara nasional dapat diamankan dari gangguan hama, pemerintah mengizinkan penggunaan bahan kimia pestisida sebagai satu alat pengendali hama utama kedelai. Jumlah pestisida yang efektif sebagai alat pengendali hama utama cukup banyak baik yang selektif maupun yang berspektrum luas (Tabel 2). Untuk hama *Phaedonia inclusa*, *Plusia chalcites*, *Longitarsus suturellinus* ada ± 56 jenis, *Etiella zinckenella* ada ± 54 jenis, untuk *Riptortus linearis* ada ± 23 jenis, untuk *Nezara viridula* ada ± 20 jenis, untuk *Ophiomyia* (*Agromyza*) *phaseoli* ada ± 29 jenis, untuk *Melanogromyza dolichostigma* ada ± 4 jenis, untuk *Lamprosema indicata* ada ± 36 jenis dan untuk *Spodoptera litura* ada ± 54 jenis.

Kasus Pada Komoditi Padi

Pada komoditi padi terdapat sekitar 50 jenis pestisida dengan peruntukan organisme pengganggu tanaman (OPT) sekitar 10 jenis, seperti tersaji pada Tabel 3. Organisme tersebut antara lain; hama penggerek batang, walang sangit, wereng coklat, hama putih palsu, tikus, keong mas, ulat grayak, blas, gulma, dan wereng punggung putih.

Tabel 1. Persentase Pengetahuan Petani Terhadap Ciri Morfologi Hama Utama yang Menyerang Kedelai di Pasuruan

Jenis hama	Pengetahuan petani (%)		
	Tahu tapi bukan hama	Tahu sebagai hama	Tidak tahu
Lalat Bibit (<i>Ophiya phaseoli</i>)	10,87	23,91	62,22
Kumbang Kedelai (<i>Phaedonia inclusa</i>)	2,17	50,09	47,83
Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	6,52	80,43	13,04
Penggulung Daun (<i>Omiodes indicata</i>)	17,39	69,43	4,35
Ulat Jengkal (<i>Chrysodeixes chalcites</i>)	15,22	80,43	4,35
Pengisap Polong (<i>Nezara viridula</i>)	10,87	82,61	8,69
<i>Riptortus linearis</i>	21,74	63,04	15,27
Penggerek Polong (<i>Etiella zinckenella</i>)	6,52	78,26	15,22
Jumlah	91,30	528,20	170,97
Rata-rata	11,42	58,68	18,99

Sumber : Marwoto dan Suharsono (1988)

Tabel 2. Insektisida yang Diizinkan Untuk Pengendalian Hama Utama Kedelai di Indonesia

Insektisida	Jenis hama utama							
	Phd	Eti	Rp	Nez	Oph	Mel	Lam	Spo
Agrotion 50EC	+	+	+				+	+
Alsystin 25WP	+	+	+					+
Ambush 50EC	+						+	+
Atabron 50EC	+	+	+	+			+	+
Azodrin 15WSC	+				+		+	
Basmiban 200EC	+	+			+			
Basminon 600EC	+	+				+		+
Basudin 60EC						+	+	
Bassa 500EC	+	+	+		+			
Bayrusil 250EC	+	+					+	+
Buldok 25EC	+	+					+	+
Carbavin 25WP		+			+			+
Corsair 100EC	+		+				+	+
Curacron 250ULV	+	+		+				
Curater 3G	+							
Cymbush 50EC	+	+						+
Dharmafur 3G					+			+
Dharmasan 600EC								+
Decis 2.5EC	+		+		+			+
Dekasulfan 350EC	+	+	+		+			+
Diazinon 60EC	+						+	+
Dimacide 400EC		+					+	
Dimaphen 500EC		+					+	
Dimilin 25WP	+	+		+			+	+
Dursban 20EC	+	+	+	+			+	+
Elsan 3D	+			+			+	+
Elsan 60EC		+						
Fanodan 350EC		+			+			+
Fastac 15EC		+		+	+		+	+
Folimat 500SL	+	+	+			+	+	
Gusadrin 150WSC	+	+	+	+	+	+		+
Hopcin 50EC	+	+			+			+
Hostathion 40EC	+	+			+		+	+
Indovin 375AS								+
Karbathion 50EC								+
Karphos 25EC	+	+			+		+	+
Sevin 85S	+	+					+	+
Sumicidin 5EC	+	+			+		+	+
Sumithion 50EC	+				+			+
Supracide 40EC	+	+						
Tamaron 200LC	+	+		+	+			+
Thiodan 35EC	+				+		+	+
Tomafor 3G	+						+	+
Tralate 36EC								+
Trebon 95EC		+	+	+			+	+
Trithion 4E	+	+	+					+
Zolone 350EC	+				+		+	+

Sumber : Direktorat Bina Perlindungan Tanaman (1992)

Keterangan:

Phd = *Phaedonia inclusa*, *Plusia chalcites*, *Longitarsus sutrellinus*Eti = *Etiella zinckenella*Rp = *Riptortus linearis*Nez = *Nezara viridula*Oph = *Ophiomyza*(*Agromyza*) *phaseoli*Mel = *Melanagromyza dolichostigma*Lam = *Lamprosema indica*Spd = *Spodoptera litura*

Tabel 3. Penggunaan Pestisida dan Peruntukannya pada Setiap Serangga Target pada Tanaman Padi MT.2002-MT2004

Musim Tanam	Jenis Pestisida	OPT Sasaran	Musim Tanam	Jenis Pestisida	OPT Sasaran
MT 2002	Dharmatur	Penggerek batang	MT 2002/2003	Kiltop 50EC	Walang sangit
	Akodon	Penggerek batang		Furadan 3G	Penggerek batang
	Baycarb	Penggerek batang		Score 250EC	Blast
	Spontan	Penggerek batang		Spontan	Penggerek batang
	Dharmabas 50	Walang sangit		Regent 500EC	Penggerek batang
	Mipcin 50WP	W.sangit, WC, HPP		Klerat RMB	Tikus
	Sevin 500WP	W.sangit, WC, HPP		Dharmabas 50EC	Hama putih palsu
	Dursban 20EC	W.coklat		Gramoxon	Gulma
	Furadan 3G	P.batang, U.grayak		Polaris	Gulma
	DMA 6	Gulma		Hopcin 50EC	W.coklat
	Puma	Gulma		Mipcin 50WP	U.grayak, WPP
	Decis 25EC	Ulat grayak		Decis 25EC	Hama putih, HPP
	Klerat RMB	Tikus		Applaud 10WP	W.coklat
	Simpospit	Tikus			
	Racumin	Tikus		Saponing	Keong Mas
	Hopcin 500EC	Hama putih palsu	MT 2003/2004	Furadan 3G	Penggerek batang
	Appalud 10WP	W.coklat		Klerat RMB	Tikus
	Bassa 50EC	HPP, W.sangit		Ponstan 290AS	W.coklat
	Siputax	Keong Mas		Spontan 400EC	Penggerek batang
	Kiltop 300EC	Walang sangit		Dharmatur	W.coklat, P.batang
	Regent 500EC	Walang sangit		Regent 50EC	Penggerek batang
	Bancol 50WP	Penggerek batang		Decis 25EC	W.coklat, W.sangit, HPP, WPP
	Regent 0.3G	Penggerek batang		Mipcin 50WP	W.coklat, W.sangit, HPP, WPP
				Dharmabas 500EC	P. btg, W.sangit, WPP, WC, HPP
MT 2003	Furadan 3G	Penggerek batang		Ambus	Hama putih palsu
	Akodon	Penggerek batang		Dursban 20EC	Hama putih/hama putih palsu
	Baycarb	Penggerek batang		DMA 6	Gulma
	Spontan	Penggerek batang		Basidas	Wereng putih palsu
	Dharmabas 50	W.sangit		Resodin	Wereng putih palsu
	Mipcin 50WP	W.sangit, WC, HPP		Petroleum RM	Tikus
	Sevin 500WP	W.sangit, WC, HPP		Logram 20EC	Gulma
	Dursban 20EC	W.sangit, WC, HPP		Undamn 865 AS	Gulma
	Furadan 3G	W.coklat		Bassa 500EC	W.sangit, WPP, HPP, Belalang
	DMA 6	Gulma		Actara 25WC	W.sangit
	Puma	Gulma		Dustrum 25EC	Penggerek batang
	Decis	Ulat grayak		Compidos 200EC	Penggerek batang
	Klerat RMB	Tikus		Vaycarb	HPP, P.batang
	Simposfit	Tikus		Kiltop	Belalang, W.sangit
	Racumin	Tikus			
	Hopcin 500EC	Hama putih palsu			
	Applaud 10WP	W.coklat			
	Bassa 50EC	H.putih palsu, W.sangit			
	Siputax	Keong Mas			
	Kiltop 300EC	W.sangit			
	Regent 500EC	W.sangit			
	Bancol 50WOP	Penggerek batang			
	Regent 0.3	Penggerek batang			

Sumber: Anonim (2003; 2004)

Keterangan: WC = Wereng Coklat

HPP = Hama Putih Palsu

WPP = Wereng Punggung Putih

Kasus Pada Komoditi Palawija dan Hortikultura

Pada komoditas palawija (jagung, kacang hijau, kacang tanah) terdapat sekitar 16 jenis pestisida dengan peruntukan OPT sekitar 16 jenis (Tabel 4). Sedangkan pada komoditas sayuran (cabai, bawang merah, kacang panjang, kubis, dan tomat) terdapat 21 jenis pestisida dengan peruntukan OPT sekitar 15 jenis dan pada komoditas jeruk terdapat 8 jenis pestisida untuk OPT sekitar 6 jenis.

Tabel 4. Penggunaan Pestisida dan Peruntukannya pada Setiap Serangga Target pada Tanaman Palawija dan Hortikultura MT.2002-MT.2004

Musim Tanam/ Komoditi	Jenis Pestisida	OPT Sasaran	Musim Tanam/ Komoditi	Jenis Pestisida	OPT Sasaran
Jagung MT.2002	Mipcin 50WP Decis 25EC Temik Dursban 20EC Matador Azodrin 50EC	Belalang, Heliothis Belalang Babi hutan P.tongkol, P.daun Ulat grayak Ulat grayak	Ka. Hijau MT.2002	Matador Supracide Mipcin 50EC Decis 25EC Dursban 20EC Ambus Cannon 400EC Azodrin Gusadrin 50EC Decis 25EC Dursban 20EC Sevin 300WP Cannon 400EC Azodrin Decis 25EC Dursban 250EC Azodrin Klerat RM Decis 2.5EC Cannon 400EC	Aphis Aphis Aphis Lalat daun, Ulat grayak Pemisap polong Ulat grayak Kutu daun, P.daun Perusak daun Perusak daun P.batang P.batang Perusak daun Aphis Ulat daun P.polong Ulat grayak, P.polong Perusak daun Tikus P.polong Aphis
MT.2003	Akodan Dursban 20EC Mipcin 50WP Decis 20EC Temik Dursban 20EC Matador Azodrin Akodan Nauaeron Decis 20EC Dursban 20EC	Belalang P.daun, Kepik hijau, P.tongkol Brlalang, Heliothis Belalahg Babi hutan P.tongkol, P.daun Ulat grayak Ulat grayak Belalang Gulma Ulat grayak, Belalang Ulat grayak	MT.2002/2003		
MT.2003/2004			MT.2003/2004		
Ka. tanah MT.2002 MT.2003 MT.2003/2004	Decis 25EC Klerat RMB Decis 2.5EC Klerat RM Dhamabas Mipcin	Belalang Tikus Belalang Tikus Belalang Aphis	Ka. panjang MT.2002	Matador 25EC Supracide Decis 25EC Arrivo Curacron Mipcin 50WP Supracide Arrivo Decis 25EC Matador Supracide	P.polong, Aphis Ulat jengkal Kutu daun Kutu daun Kutu daun Kutu daun Kutu daun Kutu daun Kutu daun, Aphis Kutu daun
Cabai MT.2002	Mipcin 50WP Decis 25EC Buldok Dursban 20EC Curacron Decis 25EC Anvil 75WP Curacron 500EC Buldok	Lalat buah Kutu daun, lalat buah Kutu daun Kutu daun Lalat buah Lalat buah Busuk buah Kutu daun Kutu daun	MT.2002/2003 MT.2003/2004		
Bawang merah MT.2002	Anvil 75WP Altan 50WP Decis 35EC Buldok Buldok Matador	Ulat bawang Ulat bawang Ulat bawang Ulat bawang, Ulat grayak Ulat bawang Ulat bawang	Kubis MT.2002	Dithane 45WP Curacron Spontan Afrimex Manzate Trigard Spontan Agrimex Trigard Curacron	Pitophthora Aphis Liriomyza Liriomyza Liriomyza Liriomyza Liriomyza Liriomyza Liriomyza Crocicidolomia
MT.2003/2004			MT.2002/2003		
Tomat MT.2002	Curacron Decis 25EC Turex Ambush Fastac Vondazeb Arrivo Turex Ambush	Plutella Plutella Plutella, Crocidolomia Crocidolomia Plutella Crocidolomia Crocidolomia Plutella Plutella	Jeruk MT.2002	Cusaid Turex Curacron Cusaid Turex Curacron	Pitophthora Heliothis Heliothis Pitophthora Heliothis Heliothis
MT.2003/2004			MT.2002/ 2003 MT.2003/2004	Dursban 20EC Decis 25EC Klerat RMB Decis 2.5EC Klerat RM Dhamabas Mipcin	Kutu daun Belalang Tikus Belalang Tikus Belalang Aphis

Sumber : Anonim (2003; 2004)

BAHAYA PESTISIDA TERHADAP KESEHATAN MANUSIA

Secara umum telah banyak bukti-bukti yang ditemukan pengaruh samping senyawa kimia pestisida terhadap kesehatan manusia. Beberapa jenis penyakit telah diteliti dapat diakibatkan oleh pengaruh samping penggunaan senyawa pestisida antara lain leukemia, myeloma ganda, lymphomas, sarcomas jaringan lunak, kanker prostates, kanker kulit, kanker perut, melanoma, penyakit otak, penyakit hati, kanker paru, tumor syaraf dan neoplasma indung telur. Selain itu, beberapa senyawa pestisida telah terbukti dapat menjadi faktor " *carcinogenic agent* " baik pada hewan dan manusia, yakni tercatat ada 47 jenis bahan aktif pestisida ditemukan terbukti sebagai *carcinogenic agent* pada hewan, dan 12 jenis lagi terbukti sebagai *carcinogenic agent* pada manusia (Gosselin, 1984; IARC, 1978; Saleh, 1980) (Tabel 5).

Fakta lain ditemukan pula bahwa ternyata tercatat 80 jenis bahan aktif pestisida juga dapat menjadi penyebab atau sebagai faktor " *mutagenic agent* " (Moriya, 1983; Weinstein, 1984; Sandhu, 1980; Simmon, 1980) (Tabel 6). Lebih jauh ditemukan lagi fakta bahwa senyawa pestisida juga dapat menjadi penyebab penyakit peradangan kulit dan penyakit kulit lainnya sebagai akibat timbulnya alergi dan iritasi. Senyawa pestisida yang dapat menyebabkan alergi pada kulit tercatat 20 jenis bahan aktif sedangkan yang menyebabkan iritasi tercatat 42 jenis bahan aktif (Weinstein, 1984; Gosselin, 1984) (Tabel 7).

Tabel 5. Senyawa-Senyawa Pestisida yang Terbukti dapat Menjadi Faktor Penyebab Penyakit Kanker (*Carcinogenic agent*) pada Hewan dan Manusia

Bahan aktif	Hewan	Manusia	Bahan aktif	Hewan	Manusia
acrylonitrile	+	-	ethylene dibromide	+	+
aldrin	+	-	ethylen thiourea	-	+
aminotriazole	+	+	formaldehyde	+	+
amitraz	+	-	hempa	+	-
arsenic oxide	+	-	heptachlor	+	-
azinphos-metyl (guthion)	+	-	lindane	+	-
cadmium	+	-	maleic hydrazide	+	-
captan	+	-	maneb	+	-
carbaryl	+	-	MCPA	-	+
carbontetrachloride	+	-	methidathion	+	-
chloramben	+	+	methylene bromide	+	-
chlordan	+	-	methylene dichloride	+	-
chlordecone (kepone)	+	-	mexacarbamate	+	-
chlordimeform	+	-	mirex	+	-
chlorobenzilate	+	+	monuron	+	-
chlorofenol(group)	-	-	parathion	+	-
chlorothalenil	+	+	pentachlorophenol	-	+
2,4-D	+	-	permethrin	-	+
DBCP	+	+	picloram	-	+
DDT	+	-	rotenone	+	-
diallate	+	-	sodium azide	+	-
1,2, dichloropropane	+	-	sulfallate	+	-
1,3, dichloropropane	+	-	2,4,5-T	+	+
dicofol	+	-	2,3,6 TBA	+	-
dieldrin	+	-	tetrachlorvinphos	+	-
dimethoate	+	-	trichlorfon	+	-
endosulfan	+	-	trifluralin	+	-

Sumber : Gosselin (1984); IARC (1978); Saleh (1980) + = ditemukan bukti - = tidak ditemukan bukti

Secara umum, proses peracunan senyawa pestisida dapat diamati berdasarkan golongan pestisida yang dipakai di lapangan. Fenomena ini sering ditemukan pada para pekerja yang terkait langsung dengan pestisida seperti pekerja di lokasi kepabrikaan maupun perkerja yang langsung menggunakan senyawa pestisida tersebut terhadap organisme target. Pada golongan pestisida yang mempunyai bahan aktif dari klor organik seperti endrin, aldrin, endosulfan, dieldrin, lindane (gamma BHC) dan DDT, gejala keracunan yang ditimbulkan dapat berupa mual, sakit kepala dan tak dapat berkonsentrasi. Pada dosis tinggi dapat terjadi kejang-kejang, muntah dan dapat terjadi hambatan pernafasan. Hal ini disebabkan karena senyawa klor organik mempengaruhi susunan syaraf pusat terutama otak. Pada senyawa fosfat organik, gejala yang timbul dapat berupa sakit kepala, pusing, lemah, pupil mengecil, gangguan penglihatan, sesak nafas, mual, muntah, kejang pada perut, diare, sesak dada dan detak jantung menurun. Senyawa ini menghambat aktivitas enzim kolonestrasi dalam tubuh penderita. Pada karbamat, gejala keracunannya hampir tak terlihat jelas, proses kerjanya juga menghambat enzim kolinestrasi dalam tubuh, tetapi reaksinya reversible dan lebih banyak bekerja pada jaringan bukan dalam plasma darah. Adapun yang masuk kategori senyawa itu adalah aldikarb, carbofuran, metomil, propoksur dan karbaril (Anonim, 1984) (Tabel 8).

Tabel 6. Senyawa-Senyawa Pestisida yang Dapat Menjadi Faktor Penyebab Mutasi Genetik

(mutagenic agent)

acephate allethrin azinphos-methyl benomyl bromocil butacior cocodlyic acid captafol captan carbaryl carbendazim carbosulfan chloromethoxy chlorfenvinphos chlorpyrifos cyclophosphamide 2,4-D acid 2,4-BB acid DBCP DD DDC DDT demeton 1,2-dibromethane dicamba	dichlorfluorid Dicrotophos dichlorvos dimethoate dinocap dinoseb disulfoton echloomezol ethylenechlorohydrin ethylenebromide ethylenedichloride ethylene oxide ethylene thiourea EMS ESP fenamino-sulf fenitrothion ferbam folpet HEH(2-hydroxyethylenehydrazin) HemeI MAF MCPA malacis hydrazide metepa methyl dibromide	monocrotophos NB1(2,4-dinitrophenylthiocyanate) NN(5-nitro-1-naphthalonitrile) nitrofen oxydemeton-methyl oxine copper parathion-methyl pentachlorophenol phenazine oxide phosmer plimiphosmethyl polycarbarate polyoxin D-Zn propoxil salithion simazine 2,4,5-T thiometon thiram toxaphene tralate trichloron TTCA(somate) vamidothion ziram
--	--	--

Tabel 7. Senyawa-Senyawa Pestisida yang Terbukti dapat Menjadi Faktor Penyebab Penyakit Radang Kulit dan Penyakit Kulit Lainnya (Alergi Dan Infeksi)

Jenis peradangan	Bahan aktif		Jenis peradangan	Bahan aktif	
	iritasi	alergi		iritasi	alergi
Jenis peradangan	iritasi	alergi	Jenis peradangan	iritasi	alergi
acetophate	-	-	ketilane	+	-
anilazine	-	-	lindane	+	-
benomyl	+	+	malathion	+	+
captafol	+	+	mancozeb	+	+
captan	+	+	maneb	+	+
chloropicrin	-	+	mercaptobenzothiazole	+	+
chlorothalonil	-	-	methidathion	+	-
cyhexatin	-	-	methomyl	+	-
DCDA	-	-	methylyphenol(cresol)	+	+
demeton	-	-	methyl parathion	+	-
diallur	-	-	mevinphos	+	-
chazaron	-	+	monocrotophos	+	+
dimehthoate	+	-	naled	+	+
dinobuton	-	-	nitrofen	+	+
dinoseb	-	-	parathion	+	+
disulfoton	-	-	PCNB	+	+
DNCB	-	-	phosmet	+	-
DNOC	-	-	propagithe	+	+
DVDP	-	-	pyrethroids	+	+
endosulfan	-	-	sulphur	+	+
ethephon	-	-	thiram	+	+
ethion	-	-	toxophene	+	+
terbam	-	-	triazine	+	+
folpet	+	-	zinab	-	+
formaldehyde	+	+	ziram	+	+
glyphosate	-	-			

Tabel 8. Gejala Keracunan Dan Petunjuk Cara Pertolongan Pertama pada Penderita

Golongan Pestisida	Cara bekerjanya	Gejala keracunan yang timbul
Klor organik : endrin, aldrin, endosulfan(thiodan), dieldrin, lindane(gamma BHC), DDT	mempengaruhi susunan syaraf pusat terutama otak	mual, sakit kepala, tak dapat berkonsentrasi. Pada dosis tinggi dapat terjadi kejang-kejang muntah dan dapat terjadi hambatan pernafasan
Fosfat organik : mevinfos (fosdrin), paration, gution, monokrotofos (azodrin), dikrotofos, fosfamidon, diklorvos (DDVP), etion, efntion, diazinon.	menghambat aktivitas enzim kholinnestrase	sakit kepala, pusing-pusing, lemah, pupil mengecil, gangguan penglihatan dan sesak nafas, mual, muntah, kejang pada perut dan diare, sesak pada dada dan detak jantung menurun.
Karbamat : aldikarb(temik), carbofuran (furadan), metomil (lannate), propoksur (baygon), karbaril (sevin)	menghambat aktivitas enzim kholinnestrase, tetapi reaksinya reversible dan lebih banyak bekerja pada jaringan, bukan dalam darah/plasma.	tanda-tanda keracunan umumnya lambat sekali baru terlihat
Dipiridil : paraquat, diquat dan morfamquat	dapat membentuk ikatan dan merusak jaringan ephitel dari kulit, kuku, saluran pernafasan dan saluran pencernaan, sedangkan larutan yang pekat dapat menyebabkan peradangan.	gejala keracunan selalu lambat diketahui, seperti perut, mual, muntah dan diare karena ada iritasi pada saluran pencernaan. 48-72 jam baru gejala kerusakan seperti ginjal seperti albumuria, proteinuria, hematuria, dan peningkatan kreatinin lever, 72 jam-14 hari terlihat tanda-tanda kerusakan pada paru-paru
Antikoagulan : tipe kumarin (warfarin), tipe 1,3 indantion: difasinon, difenadion (Ramik)	pestisida ini cepat diserap oleh pencernaan makanan, penyerapan dapat terjadi sejak saat tertelan sampai 2-3 hari. Kumrain dapat diserap melalui. Kedua tipe pestisida ini menghambat pembentukan zat yang berguna untuk koagulasi/pembekuan darah antara lain protrombin	hematuria(kencing berdarah), hidung berdarah, sakit pada rongga perut, kurang darah dan kerusakan ginjal
Arsen : arsen trioksid, kalium arsenat, asam arsenat dan arsin(gas).	keracunan arsen pada umumnya melalui mulut walaupun bisa juga diserap melalui kulit dan saluran pernafasan	pada keracunan akut: nyeri pada perut, muntah dan diare. Pada keracunan sub akut akan timbul gejala seperti sakit kepala, pusing dan banyak keluar ludah

Sumber: Anonim (1984)

PROSEDUR PELAKSANAAN PENGAMANAN PESTISIDA**Pedoman Umum Penanganan bahan**

Agar senyawa pestisida aman digunakan dan tidak terlalu menimbulkan efek peracunan pada pemakai, maka pemerintah dan formulator telah menetapkan dan memberi petunjuk sebagai pedoman umum dalam penanganan senyawa kimia berbahaya. Mulai dari pemilihan jenis pestisida, tata cara penyimpanan, penakaran, pengenceran, pencampuran sampai kepada prosedur kebersihannya (Anonim, 1984) (Tabel 9).

Tabel 9. Petunjuk Umum Tentang Keamanan dalam Menggunakan Senyawa Kimia Pestisida Di Lapangan.

1.	Gunakanlah pestisida yang telah terdaftar dan memperoleh izin dari Menteri Pertanian. Jangan sekali-kali menggunakan pestisida yang belum terdaftar dan memperoleh izin.
2.	Pilihlah pestisida yang sesuai dengan hama atau penyakit tanaman serta jasad sasaran lainnya yang akan dikendalikan, dengan cara lebih dahulu membaca keterangan tentang kegunaan pestisida dalam label pada wadah pestisida tersebut
3.	Belilah pestisida dalam wadah asli yang tertutup rapat dan tidak bocor atau rusak, dengan label asli yang berisi keterangan lengkap dan jelas. Jangan membeli dan menggunakan pestisida dengan label dalam bahasa asing
4.	Bacalah semua petunjuk yang tercantum pada label pestisida sebelum bekerja dengan pestisida itu
5.	Simpanlah pestisida di tempat khusus yang sejuk, kering dan dapat dikunci, jauh dari makanan/minuman, dan tidak dapat dijangkau oleh anak-anak, hewan piaraan serta ternak.
6.	Lakukanlah penakaran, pengenceran atau pencampuran pestisida di tempat terbuka atau dalam ruangan yang mempunyai ventilasi baik.
7.	Pakailah sarung tangan dan gunakanlah wadah, alat pengaduk dan alat penakar yang khusus hanya untuk pestisida. Semua peralatan tersebut jangan digunakan untuk keperluan lain, lebih-lebih yang berhubungan dengan makanan dan minuman.
8.	Bukalah tutup wadah pestisida dengan hati-hati, sehingga pestisida tidak memercik, tumpah atau berhambur ke udara.
9.	Gunakanlah pestisida sesuai dengan takaran yang dianjurkan. Jangan menggunakan pestisida dengan takaran yang berlebihan atau kurang.
10.	Periksalah alat penyemprot dan usahakan supaya selalu dalam keadaan baik, bersih dan tidak bocor.
11.	Hindarkanlah pestisida terhirup melalui pernafasan atau terkena kulit, mata, mulut dan kaian.
12.	Apabila ada luka pada kulit, tutuplah luka tersebut dengan baik sebelum bekerja dengan pestisida. Pestisida lebih mudah terserap ke dalam tubuh melalui kulit yang terluka.
13.	Selama menyemprot, pakailah baju khusus yang berlengan panjang, penutup kepala penutup muka, celana panjang, sarung tangan dan sepatu boot
14.	Jangan menyemprot berlawanan dengan arah angin
15.	Hindarkanlah semprotan pestisida terbawa angin ke tempat lain, supaya tidak mengenai tempat tinggal penduduk, tanaman di tempat lain, sungai, kolam, danau atau makanan ternak.
16.	Jangan menyemprot pada waktu angin bertiup kencang, cuaca panas atau akan turun hujan.
17.	Bekerjalah demikian rupa sehingga tanaman yang telah disemprot tidak dilalui lagi untuk menghindari persentuhan dengan tanaman yang telah terkena pestisida
18.	Jangan merokok, makan atau minum selama bekerja dengan pestisida.
19.	Jika merasa kurang enak badan, berhentilah bekerja dengan segera dan baca petunjuk dalam label tentang pertolongan pertama dan segera hubungi dokter, beri tahu pestisida apa yang digunakan.
20.	Setelah selesai bekerja dengan pestisida, mandilah sehera dengan sabun, pakaian dan alat pelindung lainnya yang dipakai harus segera dicuci dengan sabun.
21.	Setelah selesai bekerja, cucilah alat penyemprotan dan alat lainnya serta usahakan air bekas cucian tidak mengalir ke sungai, saluran air, kolam ikan, sumur dan sumber air lainnya.
22.	Bersihkanlah selalu muka dan tangan dengan air dan sabun sebelum beristirahat untuk makan minum atau merokok.
23.	Wadah bekas yang sudah kosong jangan dipakai untuk menyimpan makanan atau minuman akan tetapi musnahkan dengan merusak, membakar atau menguburnya di tempat yang aman.

Sumber: Anonim (1984)

Pertolongan Pertama Pada Keracunan Pestisida

Berdasarkan panduan pertolongan pertama pada kasus keracunan senyawa kimia pestisida maka ada sebelas langkah yang harus dicermati/diteliti dengan saksama agar dapat diambil tindakan medis yang tepat dan segera untuk menolong jiwa penderita (Anonim, 1984). Kesebelas langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Apabila gejala keracunan mulai timbul betapapun ringannya gejala tersebut, segeralah berhenti bekerja dan pergilah ke dokter atau klinik terdekat untuk mendapatkan pertolongan lebih lanjut. Hal tersebut harus segera dilakukan karena sewaktu-waktu keadaan dapat berkembang menjadi gawat. Supaya tindakan pertolongan selanjutnya dapat dilakukan dengan cepat dan tepat, dokter harus diberitahu nama pestisida yang menyebabkan keracunan. Untuk ini sebaiknya bawalah label pestisida tersebut untuk ditunjukkan kepada dokter.
2. Dalam hal kulit atau rambut dan pakaian terkena pestisida, cucilah segera kulit dan rambut yang terkena dengan sabun dan air yang banyak dan lepaskan pakaian untuk diganti dengan yang bersih.
3. Apabila pestisida mengenai mata, cucilah segera mata dengan air bersih yang banyak selama 15 menit atau lebih terus menerus. Kemudian ditutup dengan kapas seteril yang dilengketkan dengan kain pembalut.
4. Apabila debu, bubuk, uap, gas atau buti-butir semprotan terhisap melalui pernafasan, bawalah penderita ke tempat terbuka yang berudara segar, longgarkan pakaiannya yang ketat dan baringkan dengan dagunya agak terangkat ke atas supaya dapat bernafas dengan bebas. Jaga supaya penderita dalam keadaan tenang dan tidak kedinginan (apabila perlu selimutilah penderita tetapi jangan sampai terlalu kepanasan). Sementara menunggu pertolongan dokter, awasilah terus keadaan penderita.
5. Apabila pestisida tertelan dan penderita dalam keadaan sadar, usahakan supaya penderita muntah dengan cara mencolek bagian belakang tenggorokan dengan jari tangan atau alat lain yang bersih dan/atau dengan memberi minum larutan garam sebanyak satu sendok makan dalam segelas air hangat. Ulangi proses pemuntahan sampai yang dimuntahkan berupa cairan yang jernih. Pada waktu penderita mulai muntah, usahakan mukanya menghadap ke bawah dan kepalanya agak direndahkan supaya muntahan tidak masuk dalam paru-paru. Selanjutnya harus dijaga jangan sampai muntahan menghalangi pernafasan. Usaha pemuntahan tidak dapat dilakukan apabila penderita dalam keadaan kejang atau tidak sadar, penderita telah menelan bahan yang mengandung minyak bumi dan penderita telah menelan bahan alkalis atau asam kuat yang korosif (secara kimiawi merusak jaringan hidup) dengan gejala rasa terbakar atau nyeri sekali pada mulut dan kerongkongan.
6. Apabila bahan korosif tertelan dan penderita dalam keadaan sadar, berilah penderita minum susu atau putih telur dalam air, atau hanya air saja dalam kondisi dimana susu atau telur tidak tersedia. Susu atau minyak tidak boleh diberikan kepada penderita keracunan pestisida hidrokarbon berklor.
7. Apabila penderita tidak sadar, usahakan supaya saluran pernafasan tidak tersumbat. Bersihkan hidung dari lendir atau muntahan dan bersihkan mulut dari air liur, lendir, sisa makanan dan sebagainya. Jangan memberikan sesuatu melalui mulut kepada penderita yang tidak sadar.
8. Apabila pernafasan penderita berhenti, usahakanlah pernafasan buatan. Bersihkan lebih dulu mulut dari air liur, lendir, sisa makanan dan sebagainya.
9. Apabila penderita kejang, usahakanlah kekejangan tersebut tidak mengakibatkan cidera. Longgarkan pakaian disekitar leher, taruh bantal di bawah kepala dan berilah ganjal antara gigi untuk mencegah supaya bibir atau lidah tidak tergigit.
10. Penanggulangan keracunan setelah dilakukan pertolongan pertama selanjutnya diambil tindakan sebagai berikut; a) untuk golongan pestisida klor organik, dilakukan tindakan mencuci lambung dengan memberi garam isotonis larutan natrium bikarbonat 5 %. Untuk mengurangi absorpsi dapat diberikan 30 gram norit yang disuspensikan dalam air; b) untuk golongan fosfat organik, diberikan antidote Atropin sulfat intravena atau intramuskuler, bila mungkin dilakukan penyuntikan intra vena. Dosis dewasa dan anak-anak lebih dari 12 tahun 0,4 - 2,0 mg dan untuk anak-anak 0,05 mg/kg berat badan. Dosis diulangi tiap 15-30 menit sampai kelihatan gejala atropinasi/gejala keracunan ringan dari atropin seperti muka merah, frekuensi detak jantung meningkat (140/menit) dan pupil melebar. Pralidoxim diberikan setelah atropin, bila diberikan sebelum 36 jam setelah keracunan akan dapat menangguhkan efek dari pestisida fosfat organik ini. Dosis dewasa 1 gr/kg berat badan dan anak-anak 20-50 gr/kg berat badan dengan kecepatan tidak lebih dari setengah dosis total tiap menit. Ulangi lagi setelah 1 jam bila kelemahan/ kelumpuhan otot belum tertanggulangi; c) untuk golongan karbamat, penanggulangannya sama dengan pestisida golongan fosfat organik, tapi disini tidak digunakan pralidoxim; d) untuk golongan senyawa dipiridil tindakannya adalah untuk mengurangi

absorpsi dari saluran pencernaan, diberikan absorben Fuller's Earth 30% suspensi dalam air; e) untuk golongan antikoagulan dilakukan pemberian antidote fitonadion, yakni dosis dewasa dan anak-anak lebih dari 12 tahun 25 mgr intra muskuler dan anak-anak di bawah 12 tahun 0,6 mgr/kg berat badan; f) untuk golongan arsen dilakukan pemberian antidote Dimerkaprol (B.A.L), Dimerkaptopropanol.

11. Untuk penanggulangan selanjutnya, dilakukan pendataan mencakup tempat kejadian, tanggal, nama korban, umur, jenis kelamin, keracunan melalui apa (mulut, pernafasan, kulit), sampel pestisida, muntahan atau sisa makanan (dalam hal penderita tidak diketahui, dapat disebutkan pestisida-pestisida apa yang biasa digunakan di tempat tersebut, dan jenis-jenis pertolongan yang telah diberikan kepada penderita.

PENUTUP

Pestisida mempunyai peranan penting untuk membantu mengatasi permasalahan organisme pengganggu, bahkan telah menjadi alat yang sangat penting didalam meningkatkan produksi pertanian, namun dampak samping dari penggunaan pestisida baik langsung maupun tidak langsung cukup signifikan merusak ekosistem lingkungan dan bahkan kesehatan manusia. Oleh sebab itu ke depan, penanganan pestisida nampaknya masih panjang untuk diperdebatkan dan bahkan masih perlu diteliti lebih jauh agar ekosistem bumi kita dapat terselamatkan dari proses pencemaran senyawa-senyawa kimia yang berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. Pestisida Untuk Pertanian dan Kehutanan. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta. 1984
- Anonim. 2003. Di Wilayah Kerja LPHPTPH Maros MT.2002 (MT.Gadu) April-September 2002 dan MT.2002/2003 (MT.Rendengan) Oktober 2002-Maret 2003. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sul-Sel. Laboratorium Pengamatan hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura Maros.
- Anonim. 2004. Laporan Tahunan Wilayah Kerja LPLH Maros Tahun 2003/2004. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sul-Sel. Laboratorium Pengamatan hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura Maros.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1992. Dominasi dan tingkat serangan hama kedelai. Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang
- Gosselin, R.E. 1984. Clinical toxicology of commercial products. William and Wilkin, Baltimore, 5th.ed
- Himawan, T. 1999. Resistensi serangga hama terhadap insektisida dan upaya penanggulangannya. Risalah Seminar Regional : Resistensi serangga terhadap insektisida dan upaya penanggulangannya. Perhimpunan Entomologi Indonesia cabang Malang. 1999.
- IARC. 1978. IARC monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemical to Humans, Supplement 4. IARC, Lyon.pp.14-22
- Laba dan Soekarna. 1986. Mortalitas larva ulat graayak *Spodoptera litura* pada berbagai instar dan perlakuan insektisida pada kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Vol.1.Palawija.Puslitbangtan.Bogor.4hal
- Marwoto, dan Suharsono.1988. Pengelolaan hama kedelai dengan insektida di tingkat petani. Seminar Intern Baalaiittan Malang.8 Feb 1988
- Moriya, M. 1983. Further mutagenicity studies on pesticides in bacterial reversion assay systems. Mutat. Res., vol.116.pp.185-216
- Saleh,M.A. 1980. Mutagenic and carcinogenic effects of pesticides. Environ. Sci. Health. vol. B15 (6): pp.907-927
- Sandhu, S. S. and M.D Water. 1980. Mutagenicity evaluation of chemical pesticides. J. Environ. Sci. Health/B15 (6): pp.929-948
- Simmon,V.F. 1980. An overview of shortterm test for the mutagenic and carcinogenic potential of pesticides. J .Environ. Sci. Health, vol. B15 (6): pp.867-906
- Sastroutamo, S.S. 1992. Pestisida, Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 186 hal.
- Smith, R.F. 1970. Pesticide, Their Use and limitation in pest management p: 103-113 In R.L.Rabb and F.E.Guthrie (eds), Concept of Pest management. North Carolina State University, Raleigh.
- Ware, G.W., 1983. Pesticide, Theory and Application. N.H.Freeman and Co., San Fransisco.
- Weinstein,S. 1984. Fruits of Your Labor: An Guide to Pesticides Hazards for Californian Field Workers.Univ.of Calif. Barkeley, USA, pp.V-23,v-25.