

III. METODE PEMBERANTASAN PENYAKIT HUTAN

Pemberantasan berarti perlakuan secara langsung terhadap patogen yang sedang menyerang pohon dengan maksud agar serangannya terhenti. Sebelum pemberantasan dilakukan, perlu diketahui terlebih dahulu diagnosis dan prognosisnya.

Diagnosis ialah pengenalan (identifikasi) suatu penyakit yang berdasarkan atas gejala (symptom) yang ditunjukkan oleh pohon, misalnya: layu daun, perubahan warna kulit pohon atau kayu, matinya jaringan pada suatu bagian tertentu dari pohon, perubahan bentuk batang atau tajuk, luka keluarnya getah dsb. Diusahakan pula untuk menemukan tandanya (sign), misalnya tubuh buah jamur (fruit body), miselium, spora atau serangga hama. Dari sini dapat dilakukan dengan tepat misalnya bila diketahui penyakitnya adalah karat daun yang disebabkan oleh sejenis jamur, maka pemberantasannya tidak hanya ditunjukkan kepada daun yang sakit yang terlihat pada saat itu saja, melainkan juga pada pohon-pohon atau semak-semak yang menjadi inang sementara yang ada disekitarnya.

Prognosis ialah prakiraan kapan timbulnya, sifat patogen, tingkat serangan dan bagaimana cara mengatasinya. Timbulnya suatu penyakit dipengaruhi oleh iklim, umur pohon, jenis pohon yang menjadi inangnya yang berumur 2 tahun keatas, maka pemberantasannya yang tepat dilakukan pada musim kemarau, yang mana pada waktu itu jamur dalam keadaan istirahat dengan stadium vegetatifnya.

Keputusan untuk memberantas suatu penyakit ditentukan oleh tingkat serangan dan sifat penyakit itu sendiri. Walaupun tingkat serangannya rendah dan kelihatan tidak membahayakan, tetapi kalau penyebabnya dapat menular melalui spora yang disebarkan oleh angin, maka pemberantasannya perlu segera dilakukan. Tetapi perlu dipertimbangkan pula mengenai biaya yang akan dikeluarkan apakah

masih efisien atau tidak. Efisien kalau metode pemberantasan yang dilakukan dapat menekan serangan patogen secara efektif.

3.1. Dengan cara mekanik dan fisik

- Penangkapan dan pembunuhan.

Penangkapan ditujukan terhadap serangga atau binatang liar yang sedang merusak hutan. Penangkapan dapat dilakukan dengan menggunakan alat seperti jaring, jerat atau jebakan. Untuk menjebak kumbang penggerek, *Pissodes* spp. digunakan pohon-pohon yang sakit atau yang patah atau yang telah rebah, karena serangga ini meletakkan telurnya pada pohon tersebut dengan terlebih dahulu menggerek kulitnya (SCHWERDTFEGGER,1981). Untuk menjebak serangga yang keluar pada malam hari dapat digunakan lampu, sedang untuk binatang liar digunakan jerat. Serangga yang ditangkap dapat langsung dibunuh. Metode pembunuhan juga dapat dilakukan dengan cara penyinaran dengan sinar ultra violet atau membakar pohon yang terserang tanpa menangkap serangganya terlebih dahulu.

- Pencabutan dan penebangan.

Cara ini ditujukan untuk bibit tanaman yang sakit dipersemaian atau terhadap gulma dipersemaian maupun dipertanaman, terutama gulma yang berakar dalam atau yang berimpang seperti alang-alang. Kalau bibit yang sakit disebabkan oleh patogen lodoh dan berada di dalam pot, maka harus diambil bersama dengan potnya, kemudian tanahnya disterilkan kembali dan bibitnya dibakar. Pohon-pohon yang tidak bernilai komersial dan pohon-pohon pokok yang terserang hama ditebang kemudian dibakar. Terhadap rayap dan jamur penyerang akar, pembakaran dilakukan pada pangkal pohon dan sekitarnya. Jenis-jenis perdu atau semak-semak dapat juga menjadi inang sementara bagi jenis-jenis jamur karat seperti

Cronartium ribicola (penyebab karat pada batang *pinus* spp.) mempunyai inang sementara pada perdu jenis *Ribes*.

- Pentung

Cara ini dipergunakan ketika berburu tikus secara beramai-ramai, sebelum mengerjakan tanah. Tikus-tikus yang keluar dari sarangnya diburu dan dipentong sampai mati. Binatang anjing sangat membantu dalam perburuan tikus ini.

- Pisau atau Kawat

Teknik ini dipergunakan untuk mengendalikan hama-hama penggerek pada pohon-pohon, seperti kumbang tanduk, *Rhinoceros* sp. pada pucuk pohon kelapa.

- Suhu Panas atau dingin

Suhu panas dapat juga untuk mengendalikan hama serangga. Setiap species serangga hama ketahannya berbeda-beda, tetapi tidak ada yang hidup lama bila dikenakan suhu antara 60-66°C.

Suhu dingin juga dapat dimanfaatkan untuk pengendalian, terutama terhadap species-species hama yang menyerang di dalam penyimpanan. Misalnya biji-bijian terlindungi dari serangan hama bila disimpan dalam suhu 4-10°C, sebab kebanyakan species hama gudang menjadi tidak aktif dalam suhu yang demikian. Yang penting ialah menurunkan kelembapan nisbinya menjadi 12%.

- Pagar dan lubang perangkap

- DII

3.2 Dengan Cara Kimia

Bahan kimia pestisida yang dipakai untuk membasmi patogen dapat terdiri dari bahan aktif, pelekat dan perata. Bahan aktif adalah bahan yang berpengaruh negatif langsung terhadap patogen. Bahan pelekat adalah bahan yang membuat bahan aktif melekat kalau

menyentuh suatu benda sehingga tahan terhadap air, angin, suhu, kelembapan, dan cahaya. Biasanya bahan pelekat yang dipakai adalah *gelatin*, *dextrin*, getah-getahan dsb. Bahan perata adalah bahan yang dapat melarutkan bahan aktif dan bahan pelekat dengan merata bila dicampur dengan air, sehingga tidak terjadi penggumpalan atau pengendapan. Pestisida adalah bahan-bahan yang telah dikembangkan untuk membunuh sejumlah besar species hama tertentu. Asosiasi Kimia Nasional Amerika Serikat menyatakan, bahwa yang juga termasuk pengertian pestisida ialah agensia yang dipergunakan untuk keperluan-keperluan khusus seperti zat pengatur tumbuh, zat pengatur daun, zat penggur daun, zat pengering (desiccant) dan zat-zat lainnya yang sejenis seperti feromon, zat kimia pemandul, zat “anti-feedant”, atraktan, repelen, sinergis.

a. Klasifikasi Pestisida

Klasifikasi pestisida dapat dibagi dua yaitu berdasarkan golongan hama yang dibunuh dan berdasarkan efek yang ditimbulkannya pada hama sasaran sebagai berikut:

1. Berdasarkan golongan hama sasaran yang dibunuh

Pestisida	Golongan hama sasaran
Akarisida/Mitisida	tungau, caplak dan laba-laba
Algesida	algae
Arborisida	pohon, semak, belukar
Avisida	burung
Bakterisida	bakteri
Fungisida	jamur
Herbisida	gulma
Insektisida	serangga dan kadang-kadang tungau dan laba-laba
Molusida	Keong-keongan (siput)
Nematisida	Nematode
Pisisida	Ikan
Predasida	Hama vertebrata
Rodentisida	Hama tikus

2. Berdasarkan efek pestisida terhadap hama.

Pestisida	Pengaruhnya
Anti-makan (anti-feedant)	Menghalangi makan, hama tetap tinggal pada tanaman, hama kelaparan dan akhirnya mati
Anti-transpiran	Mengurangi transpirasi
Atraktan	Menarik hama kepada lokasi yang memperoleh perlakuan (atraktan seks)
Zat kimia pemandul	Merusak kemampuan hama bereproduksi
Penggugur daun (defoliant)	Menghilangkan pertumbuhan bagian tanaman yang tidak dikehendaki, tanpa membunuh tanaman seketika
Zat pengering (desiccant)	Mengeringkan daun, batang dan serangga
Feromon	Melepaskan atau menghalangi perilaku tertentu dari serangga
Zat pengatur tumbuh	Menghentikan, mempercepat atau merubah proses pertumbuhan tanaman
Repelen	Mengusir hama dari objek yang memperoleh perlakuan, tanpa membunuhnya
Sinergis	Meningkatkan efektifitas dari agensia yang aktif

b. Klasifikasi insektisida

Insektisida dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok besar yaitu:

- Berdasarkan susunan kimia.
- Berdasarkan cara kerjanya.

1. Insektisida berdasarkan susunan kimia dapat dibagi lagi menjadi kelompok inorganik dan kelompok organik. Kelompok organik ini dapat lagi menjadi kelompok organik sintetik dan kelompok organik alamiah.

Kelompok inorganik tersebut berasal dari unsur-unsur alamiah dan tidak mengandung karbon. Misalnya arsenikum, merkurium dan taliun, semuanya persisten yang daya racunnya bersifat akumulatif. Unsur-unsur yang lain yang paling banyak dipergunakan ialah arsenikum, boron tembaga, sulfur, merkurium. Di bawah ini beberapa contoh kelompok inorganik: asam borat, kalsium sianida, sulfat tembaga, arsenat timbal, kapur belerang (bubur bordo), talium sulfat dan sejumlah senyawa mengandung merkurium dan sodium. Yang mengandung tembaga masih banyak dipergunakan sebagai fungisida.

Kelompok organik sintetik terdiri atas unsur-unsur karbon, hydrogen dan satu atau beberapa unsur seperti klorin, oksigen, belerang, fosfor dan nitrogen. Kelompok ini merupakan hasil sintesa manusia. Kelompok organik sintetik ini dapat diklasifikasikan lagi berdasarkan unsur utama yang dikandungnya yaitu senyawa-senyawa sebagai berikut:

a. Organofosfor

Contoh: melation, monokrotofos, parathion, fosfamidon, bromofos, diazinon, dimetoat, diklorfos, fenitrothion, fention, dan lainnya. Bekerja sebagai insektisida kontak atau sistemik. Kebanyakan diantaranya memiliki aktivitas residu dalam waktu pendek, karena itu perlu diaplikasikan berulang-ulang.

- b. Metil karbamat yang mengandung fenol seperti BPMC, karbaril, MIPC, metiokarb, propoksur dan beberapa lainnya; metal karbamat dan dimetil karbamat yang mengandung senyawa-senyawa hidrosiklik seperti bendiokarb, karbofuran, dimetilon, dioksakarb dan oksikarboksin. Kebanyakan diantaranya juga memiliki aktivitas residu jangka pendek. Seperti pada senyawa organofosfor senyawa ini menghalangi kolinesterase. Herbisida profam dan klosprofam juga termasuk karbamat ini.
- c. Organoklorin seperti DDT, aldrin, dieldrin, BHC, HCH, endrin, lindane, heptaklor, toksafin, pentaklorofenol dan beberapa lainnya. Senyawa-senyawa ini adalah sintetik, kebanyakan sebagai racun kontak dan racun perut. Kebanyakan diantaranya memiliki aktivitas residu dalam jangka panjang. Ada kecenderungan menumpuk di dalam rantai makanan yang menimbulkan kematian pada ikan dan kehidupan lainnya. Oleh karena itu penggunaannya sangat dibatasi.
- d. Piretroid sintetik yaitu senyawa-senyawa yang struktur kimianya seperti piretrin yang berasal dari tumbuhan. Piretroid ini menunjukkan efikasi yang lebih tinggi terhadap serangga dan pada umumnya toksisitasnya terhadap mamalia lebih rendah dibandingkan dengan insektisida lainnya. Namun kebanyakan diantaranya sangat toksik terhadap ikan, tawon madu dan serangga berguna lainnya. Bekerjanya terutama secara kontak dan tidak sistemik. Kebanyakan senyawa piretroid adalah lipofilik dan tidak larut dalam air. Sifat ini meningkatkan ketahannya terhadap air dan resistensinya pada daun. Kebanyakan diantaranya bertekanan udara rendah dan karena itu tidak cepat menguap. Ada yang peka terhadap sinar matahari (alletrin, bioalletrin) karena itu tidak dipergunakan di lapangan. Yang tahan sinar matahari seperti sipermetrin, permetrin, dekametrin dipergunakan mengendalikan hama di lapangan.

- e. Fumigan, ada beberapa macam diantaranya adalah metal bromide, etilin dibromida, karbon disulfide, fosfin dan naftalin, dipergunakan untuk mengendalikan serangga hama gudang, hama rumah dan tikus. Daya racunnya berbeda-beda satu sama lain, tetapi semuanya sangat mudah diabsorpsi oleh paru-paru.
- f. Zat-zat pengatur tumbuh serangga adalah senyawa-senyawa organik sintetik yang dibuat untuk meniru aktivitas hormon-hormon yang dimiliki oleh serangga. Zat-zat kimia ini mengganggu pertumbuhan normal serangga sasaran dan akan mati tanpa dapat berkembang biak, misalnya diflubenzuron, kinoprin dan metoprin.
- g. Minyak-minyak mineral. Ini adalah minyak paraffin yang dihaluskan dan dibuat emulsi yang diaplikasikan secara ringan pada tanaman untuk mengendalikan tungau. Misalnya summer oils, winter washes, dinitrokresol dan super oil.
- h. Senyawa-senyawa mikroba adalah mikroba (jamur, bakteri virus) yang diformulasikan oleh manusia. Misalnya senyawa mikroba yang mengandung *Bacillus thuringiensis* banyak dipergunakan untuk mengendalikan hama-hama Lepidoptera; *Bacillus popilliae*, dan *Bacillus lentimorphus*, untuk mengendalikan kumbang Jepang.

Kelompok insektisida organik alamiah, dikenal juga dengan insektisida botanik, memang berasal dari bahan-bahan tanaman. Insektisida ini cenderung tidak mantap dan berumur pendek. Tetapi memiliki daya bunuh cepat dan daya racunnya rendah, kecuali nikotin. Beberapa contoh insektisida botanik adalah sebagai berikut:

Insektisida	Asal
Nikotin	<i>Nicotiana tabacum</i> (daun)
Pyrethrum	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> (daun)
“Red squil”	<i>Urginea maritime</i> (umbi)
Rotenon	<i>Derris</i> sp (akar)
Ryania	<i>Ryania speciosa</i> (akar)
Sabadilla	<i>Schoenocaulon officinale</i> (tanaman)

2. Kelompok insektisida berdasarkan cara kerjanya ialah bagaimana efeknya dan bagaimana cara masuknya ke dalam tubuh hama. Setelah insektisida ke dalam tubuh serangga hama ia akan mempengaruhi proses hidup hama itu. Efek-efek yang terlihat adalah mati, sakit, perubahan perilaku, pertumbuhan, metabolisme atau kapasitas reproduksinya. Misalnya:

- a. Racun-racun perut masuk ke dalam perut serangga hama melalui mulut, diabsorpsi ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan.
- b. Racun kontak pada umumnya masuk ke dalam tubuh hama melalui kontak tubuh serangga dengan permukaan daun yang mengandung racun tersebut. Racun-racun ini merusak sistem syaraf dan pernafasan hama.
- c. Fumigan, mudah sekali menguap dan masuk ke dalam tubuh serangga hama dalam bentuk gas melalui sistem pernafasannya.
- d. Racun sistemik diaplikasikan pada daun, batang, buah-buahan atau akar diabsorpsi oleh tanaman. Di dalam tubuh tanaman racun tersebut bergerak melalui sistem vaskuler menuju bagian-bagian yang tidak terkena perlakuan racun itu. Selama hama memakan racun itu juga akan ikut termakan. Racun sistemik itu juga dipergunakan untuk mengendalikan hama-hama ternak.
- e. Racun penyebab mati lemas (suffocation) adalah racun yang menyumbat saluran pernafasan, biasanya senyawa yang

mengandung minyak. Karena tidak dapat bernafas hama tersebut mati.

3.3. Formulasi Pestisida

Pestisida yang dipasarkan terdiri atas berbagai bahan yang dicampur menjadi suatu campuran, disebut formulasi. Bahan yang pokok disebut bahan aktif (active ingredient) yang berfungsi sebagai pembunuh hama sasaran. Bahan aktif ini disintesis di pabrik dalam berbagai bentuk yaitu Kristal besar, gumpalan, seperti minyak kental dan sebagainya. Bahan aktif ini dicampur dengan berbagai bahan ramuan (inert ingredient). Setiap bahan tadi mempunyai fungsi sendiri-sendiri, semuanya untuk meningkatkan daya kerja pestisida tersebut. Formulasi dapat terdiri atas:

- Bahan Aktif; merupakan bahan pokok pembunuh hama, sifat-sifatnya (kemantapan, titik didih, daya larut, penguapan) menentukan pemilihan bahan ramuan yang lainnya.
- Pelarut, pemilihan pelarut ditentukan oleh daya larut bahan aktif, fitotoksisitas pelarut terhadap tanaman, aspek-aspek keamanan terhadap pengguna, penguapan yang akan menentukan metoda aplikasi dan daya campurnya dengan air. Ada yang tidak dapat bercampur dengan air dan ada yang dapat bercampur dengan air.
- Pembawa (carrier); biasanya berupa bahan padat yang digunakan untuk mengencerkan pestisida itu, biasanya dalam formulasi kering yang berupa serbuk, bedak dan granula (butiran).
- Surfaktan (emulsi, pembasah, pendispersi, foam, penyebar), merupakan agensia yang penting dalam formulasi pestisida, misalnya untuk menurunkan tekanan permukaan, hingga pestisida lebih mudah menyebar di permukaan daun.
- Stabilisier, bertujuan untuk mempertahankan agar formulasi tetap aktif dan mantap, tidak berubah karena berbagai pengaruh.

- Sinergis, meningkatkan daya kerja bahan aktif pestisida, dengan memblokir mekanisme detoksifikasi serangga, misalnya piperonil butoksid ditambahkan pada piretrin dan piretroid.
- Pembasah, (contoh deterjen), bertujuan agar pestisida dapat membasahi seluruh permukaan tanaman yang disemprot, misalnya pada daun yang licin (daun kubis).
- Minyak-minyak, ditambahkan pada formulasi semprotan untuk meningkatkan aktivitas biologinya, diformulasi dalam minyak emulsi (emulsifiable).
- Defoamer, bertujuan agar hasil semprotan tidak berubah menjadi foam (busa).
- Agensia pematat (thickener), agar hasil semprotan tidak mudah dihembus angin kemana-mana (anti drift) dan agar pestisida tidak mudah mengalir jatuh ke tanah setelah penyemprotan.
- Agensia pewarna, untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan, misalnya pestisida untuk perlakuan biji diberi warna yang mencolok agar mudah dapat dibedakan dengan biji yang tanpa perlakuan pestisida. Formulasi granula juga diberikan warna.

Pestisida diformulasi dalam pabrik yang khusus untuk memformulasi pestisida, disebut pabrik formulasi (formulation plant). Pabrik tersebut biasanya terdiri dari alat-alat pencampur serbuk atau larutan dan saringan-saringan. Adalagi alat pembuat granula yang terdiri atas alat pencampur, pengering dan alat menentukan mutu (grader).

Beberapa tipe formulasi pestisida sebagai berikut:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| a. WP (wetable powder) | : tepung larut dalam air |
| b. EC (emulsifiable concentrate) | : konsentrat teremulsi |
| c. CS (capsule suspension) | : kapsul suspense |
| d. SC (suspension concentrate) | : konsentrat suspense |
| e. WP (wetable powder) | : tepung larut air |
| f. OL (oil miscible liquid) | : cairan campur minyak |
| g. GR (granules) | : granular atau butiran |

- h. RB (bait-ready for use) : umpan
- i. Formulasi lepas terkendali (controlled release formulation)

3.4. Toksisitas Pestisida

Penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama-hama tanaman selalu mempunyai dua sisi: bila ia efektif dan diaplikasikan menurut petunjuk, dapat dapat menurunkan populasi hama tanaman; tetapi selalu mengandung resiko kecelakaan pada manusia dalam bentuk keracunan kronik/akut dan atau kematian dan pencemaran lingkungan. Belum lagi resiko reaksi populasi hama sasaran yang diperlakukan dengan pestisida tertentu secara berulang-ulang.

Untuk mengurangi berbagai resiko yang tidak dikehendaki tersebut dan menetapkan prosedur penggunaan pestisida mutlak perlu diketahui bagaimana terjadinya keracunan itu dan derajat keracunan setiap jenis pestisida. Manusia atau hewan dapat keracunan pestisida melalui mulut (oral), karena sejumlah pestisida tertelan. Dapat juga melalui kulit (dermal), karena pestisida masuk ke dalam tubuh melalui pori-pori dan kulit itu sendiri. Keracunan dapat juga terjadi melalui paru-paru ketika udara yang tercemar pestisida terhirup.

Unit untuk mengukur derajat keracunan akut oral atau dermal pestisida adalah milligram bahan aktif pestisida tertentu terhadap hewan percobaan, seperti tikus atau kelinci. Dipergunakan nilai dosis letal 50 (LD₅₀) ialah suatu estimasi statistik dari dosis pestisida yang akan membunuh 50% hewan percobaan di bawah kondisi tertentu. Nilai LD₅₀: milligram dari bahan aktif per kilogram berat badan (mg/kg).

Dari hasil-hasil percobaan tersebut pestisida dapat diklasifikasikan dalam kelas yang sangat berbahaya sekali, berbahaya sekali, cukup berbahaya dan sedikit berbahaya seperti Tabel 3.1 Berikut:

Tabel 3.1. Klasifikasi Pestisida Berdasarkan LD50 oral/dermal terhadap Tikus Percobaan (Oudejans, 1985).

Klasifikasi	LD50 untuk tikus (mg/kg berat badan)			
	padat	cairan	padat	Cairan
Sangat berbahaya sekali	> 5	< 20	< 10	< 40
Sangat berbahaya	5-50	20-100	10-100	40-400
Cukup Berbahaya	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
Sedikit Berbahaya	> 500	> 1000	> 1000	> 4000

Tabel 3.1 tersebut di atas menunjukkan, bahwa semua pestisida adalah racun sehingga harus sangat berhati-hati bergaul dengannya. Berat badan mempengaruhi daya keracunan, demikian pula species hewan yang berbeda. Oleh karena itu angka-angka dosis letal yang disebutkan hanya merupakan suatu indikasi, bahwa formulasi yang satu lebih/kurang toksik dibandingkan dengan yang lain, jadi nilainya adalah nisbi. Biasanya yang dimaksud dalam LD₅₀ ialah bahan aktif pestisida, tetapi untuk lebih praktisnya penggunaan pestisida lebih menginginkan LD₅₀ formulasi.

3.5. Penyimpanan, Transport, Membuang Pestisida

Semua pestisida adalah racun. Oleh karena itu harus dikelola dengan sangat hati-hati. Penyimpanan yang baik merupakan salah satu pengelolaan pestisida yang mengusahakan agar pestisida tidak cepat rusak akibat faktor-faktor panas, lembap, asam, korosi, serangan jamur, kebocoran dan sebagainya. Rentang waktu selama produk tersebut dapat disimpan sebelum ia menjadi rusak hingga berpengaruh kepada penggunaannya, disebut pesticide shelf life yaitu masa sebelum pestisida itu kedaluwarsa.

Hampir semua pestisida memiliki rentang waktu sebelum ia kedaluwarsa, bagaimanapun cermat dan baik kemasan dan penyimpanannya. Ini disebabkan karena bahan aktifnya mungkin sudah berubah, konsentrasinya sudah menurun, formulasinya mungkin sudah

rusak, kemasannya menjadi korosi karena pengaruh pestisida itu. Pestisida akan makin cepat menjadi rusak apabila kemasannya sudah terbuka.

Jumlah pesanan dan teknik menyimpan pestisida yang baik mutlak diperlukan. Memesan pestisida seperlunya saja sesuai dengan perkiraan keperluan. Bila terlalu banyak, yang tersisa mungkin sudah kadaluwarsa sebelum diperlukan lagi.

Persediaan di penyimpanan harus diinspeksi secara teratur tentang kemungkinan adanya kebocoran, korosi, pecah, perubahan warna, pemanfaatan, sedimentasi, pengentalan dan lain-lain.

Bila datang pesanan baru persediaan lama harus dipergunakan terlebih dahulu. Ini untuk menghindari penumpukan persediaan lama.

Ada sejumlah persyaratan pengamanan bagi mereka yang ditugaskan dalam penyimpanan pestisida. Demikian juga persyaratan gudang penyimpanan mengenai tempat, ukuran, konstruksi gudang, bentuk, pengaturan ruang di dalamnya, aerasi, pintu masuk, lantai, dinding, atap, lantai sekitar gudang, listrik, persediaan air, drainase dan sebagainya, harus dipenuhi untuk pengamanannya.

Pestisida harus diangkut ke tempat-tempat yang diperlukan dengan kapal, karena api, truk, pick up, gerobak dan sebagainya. Alat-alat pengangkut tersebut harus diberi ventilasi yang cukup, bila berhenti harus dijaga dan tempat pengemudi harus terpisah dari pestisida. Paling baik mengangkut kemasan-kemasan yang relative kecil. Ketika menaikkan dan menurunkan kemasan-kemasan pestisida itu harus tetap hati-hati, jangan sampai ada yang terjatuh/terguling. Pengemudi dan keneknya harus mengetahui benar apa yang diangkutnya dan ia harus diberi tahu apa harus dilakukannya apabila terjadi kecelakaan di jalan. Dalam hal ini pengemudi harus cepat menginformasikan kepada petugas dan masyarakat, agar dapat diambil langkah-langkah yang tepat yaitu:

- a. Segera mematikan mesin kendaraan.
- b. Segera menghubungi polisi dan perusahaan pestisida.

- c. Diusahakan membatasi pestisida yang berceceran dengan menutupnya dengan pasir/tanah.
- d. Tempat-tempat yang terkena pestisida harus ditandai agar masyarakat tidak menginjaknya.
- e. Membuat inventaris yang teliti dari sisa-sisa pestisida.
- f. Semua kemasan diperiksa labelnya dan diperbaiki.
- g. Sekeliling truk tersebut diberi tanda bahaya tentang pestisida.

Ada petunjuk-petunjuk khusus bagaimana menyimpan pestisida di dalam gudang. Misalnya kemasan-kemasan pestisida tidak boleh langsung ditaruh pada lantai, tetapi harus ditopang dengan kayu atau batu bata, agar kebocoran dapat diketahui lebih mudah.

Di dalam gudang sering terjadi kebocoran dan pestisida meleleh di lantai. Ini harus segera dibersihkan agar tidak diabsorpsi lantai. Lantai harus dari bahan yang tidak mengabsorpsi apa-apa. Kebocoran sering terjadi ketika mengangkat karena perlakuan kasar dan di gudang karena terjadi korosi. Kemasan-kemasan yang bocor harus segera diganti dengan kemasan baru.

Personel yang terkontaminasi dengan pestisida harus segera mandi dengan banyak sabun dan air mengalir. Kemudian bagian-bagian yang terkena dicuci dengan deterjen atau dibakar saja. Kendaraan dan alat-alat lainnya yang terkontaminasi juga segera harus dicuci dengan menggunakan banyak sabun/deterjen dan air mengalir. Drum, kaleng, bungkusan plastik, botol dan sebagainya yang telah dipergunakan sebagai tempat dan pembungkus pestisida tidak akan pernah bebas sama sekali dari sisa-sisa pestisida. Karena itu setelah dibersihkan segera harus dibuang di tempat yang aman dari anak-anak, sebaiknya dikubur atau dapat juga dipergunakan lagi, tetapi hanya sebagai tempat pestisida. Bila demikian labelnya tidak boleh salah.

3.6. Alat-alat dan Metode Aplikasi Pestisida

Aplikasi pestisida tergantung dari formulasinya. Formulasi granula tidak menggunakan alat, cukup dengan tangan yang dilindungi dengan sarung tangan. Aplikasi formulasi larutan/hembusan harus mempergunakan alat semprot. Ada berbagai alat semprot yaitu:

- a. Dioperasikan dengan tangan yang dilengkapi dengan pompa hidraulik. Ada beberapa tipe yaitu trombone, stirrup, pompa bahu, pompa dengan tangkai tipe piston dan tipe diafragma.
- b. Penghembusan kabut yang bermotor (motorized knapsack mistblower). Tangki alat ini dipikul pada punggung pemakai, pestisida disemprotkan keluar dengan tekanan udara yang didorong mesin. Alat ini juga ada beberapa tipe yaitu yang dapat dijinjing dan rotary duster yang ditaruh pada perut bagian muka. Pada tipe-tipe yang lebih besar tangkinya ditaruh di atas alat pengangkut agar lebih mudah dapat dipindah-pindahkan.
- c. Pesawat udara tipe tertentu juga dipergunakan untuk mengaplikasikan pestisida dari udara. Formulasi pestisida yang dipergunakan ialah ultra low volume (ULV).

Konstruksi alat-alat aplikasi pestisida tersebut cukup rumit, mudah rusak dan harganya mahal. Oleh karena itu harus dipelihara baik-baik. Sebelum dan sesudah dipergunakan alat tersebut harus bersih dari sisa-sisa pestisida, terutama mulut pipa semprot (nozzle) tidak tersumbat. Harus menggunakan air bersih sebagai pengecer dan harus menggunakan saringan ketika memasukkan larutan pestisida ke dalam tangki. Diperhatikan jangan sampai tangki bocor. Sambungan-sambungannya tidak boleh ada yang terlepas atau kurang erat. Hasil aplikasi pestisida yang baik ialah bila pestisida tersebut distribusinya merata pada tanaman/bagian tanaman yang menjadi sasaran.

- a. Bagian pompanya ditelaah apakah ada yang bocor, sambungan kurang erat atau ada yang pecah. Bagian-bagian yang rusak segera diganti. Demikian juga semprotnya, terutama mulutnya (nozzle).
- b. Isilah tangki $\frac{3}{4}$ nya melalui corong dan saringan agar kotoran tertahan. Kemudian keraskan tutupnya. Tergantung dari petunjuk, tekanan udara dinaikkan dengan memompa 15-20 kali. Ketika memompa mulut pipa semprot diarahkan menjauh dari tubuh kita agar tidak terkena semprot, bila terdapat kesalahan dalam alat itu. Kemudian periksa apakah tidak ada kebocoran-kebocoran.
- c. Lakukan penyemprotan percobaan dengan mengarahkan mulut pipa semprot ke arah permukaan tanah setinggi kira-kira 1 m di atas tanah. Bila semprotan masih terlihat kasar, tekanan tangki masih perlu dinaikkan, tetapi perhatikan, tekanan di dalam tangki tidak boleh melebihi batas yang telah ditentukan. Bila semprotan masih saja kasar, pipa berikutnya mulut semprot perlu dibersihkan.
- d. Usahakan agar letak tangki di punggung dirasakan baik, seimbang, tidak miring atau tidak terlalu ke bawah. Mengikat tali pengikatnya tidak terlalu erat atau longgar.
- e. Kecepatan jalan ketika menyemprot perlu ditelaah untuk mempertahankan dosis semprotan per kesatuan luas dan penyeberan semprotan yang merata. Jarak antara mulut semprot dengan tanaman bervariasi, tetapi tidak terlalu jauh, juga tidak terlalu dekat. Arah semprotan juga penting untuk diperhatikan, selalu menjauh dari penyemprotan dan tidak melawan arah angin menghembus.

3.7. Pengelolaan Pesticida

Oleh karena pestisida itu adalah racun yang beresiko tinggi mencemari lingkungan fisik, biota dan menimbulkan kecelakaan bagi manusia, terutama mereka yang langsung bekerja dengan pestisida, jadi termasuk barang-barang berbahaya, maka pestisida mutlak perlu dikelola dengan sebaik-baiknya dengan tujuan meminimalkan resiko yang tidak dikehendaki itu. Pengelolaan pestisida dapat dilihat dari beberapa segi yaitu segi teknis, segi ekonomi atau sosial dan segi hukum.

Dalam konsep pengelolaan hama terpadu (PHT) selalu diusahakan mengharmonisasikan penggunaan pestisida dengan taktik-taktik pengendalian yang lainnya. Salah satu caranya ialah pestisida harus memiliki:

- a. Selektivitas intrinsik yang tinggi, yaitu pestisida harus hanya membinasakan hama sasaran dan tidak boleh atau sesedikit mungkin merusak makhluk-makhluk bukan sasaran (Oka, 1988), Misalnya dalam mengendalikan hama wereng, *Nilaparvata lugens* suatu insekstatik (menghalangi ganti kulit) seperti buprophenin, dilaporkan hanya efektif terhadap hama wereng itu sendiri, tetapi tidak berpengaruh terhadap musuh-musuh alam dan species-species lainnya. Formulasi pestisida konvensional yang demikian sangat jarang.
- b. Faktor-faktor operasional yaitu waktu aplikasi yang tepat, metode aplikasi yang tepat, dosis aplikasi yang tepat, semua ini berhubungan erat dengan biologi dan ketentuan ambang ekonomi serangga hama sasaran. Misalnya waktu aplikasi yang paling baik ialah pada pagi atau senja hari ketika angin masih tenang dan bila populasi hama sasaran telah berada dalam ambang ekonomi. Mengenai metode aplikasi misalnya semprotan harus merata dan mengarah pada hama sasaran, tidak boleh melawan arah hembusan angin, sedangkan mengenai dosis aplikasi sudah ditentukan dalam petunjuk tentang penggunaannya.

3.8. Ekonomi atau Sosial

Segi ekonomi atau sosial tentang pestisida ialah menyangkut perdagangan dan dampaknya terhadap masyarakat luas, terutama penghasil dan konsumen. Para produsen pestisida, pedagang besar, pengecer, berkepentingan agar pestisida yang telah memperoleh izin untuk dipergunakan, dapat dijual kepada masyarakat yang berkepentingan dengan memperoleh keuntungan. Sebaliknya mereka yang memerlukan pestisida mengharapkan agar pestisida yang mereka perlukan selalu tersedia dengan harga yang dapat dijangkau. Kepentingan yang berlawanan ini mudah mengakibatkan praktek-praktek yang tidak wajar, seperti menyembunyikan persediaan formulasi-formulasi yang diperlukan, melanggar ketentuan peraturan perundang-undangan, antara lain pemalsuan formulasi, pelanggaran penggunaan dan sebagainya, secara sadar atau tidak. Mengenai ketentuan harga pestisida, dalam pasaran bebas seperti sekarang ini, ditentukan oleh mekanisme penawaran permintaan. Praktek pemalsuan, pelanggaran penggunaan, mutlak memerlukan pengawasan sebagai salah satu kegiatan dalam pengelolaan pestisida, agar masyarakat tidak dirugikan.

Seperti telah berulang kali dikemukakan pestisida memang berbahaya bagi lingkungan fisik dan biota, terutama bagi pengguna dan masyarakat konsumen produksi pertanian. Inipun mutlak memerlukan sistem pengelolaan pestisida untuk melindungi mereka.

3.9. Perundang-Undangan tentang Pestisida

Pada dasarnya Perundang-Undangan tentang pestisida adalah mengelola pestisida berdasarkan kekuatan hukum. Biasanya Perundang-Undangan itu mulai dari pendaftaran, perizinan, perlakuan dan penggunaan yang aman, penyimpanan, transport, pembuangan dan sangsi-sangsi bagi pelanggar (FAO, 1985), telah mengeluarkan penuntun

yang dimuat dalam International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides.

Aktivitas utama FAO dalam bidang proteksi tanaman hendaknya membantu Negara-negara berkembang dalam menyusun (bagi yang belum punya) dan bagi mereka yang sudah memiliki, menyempurnakan Perundang-Undangan Pestisida mereka masing-masing. Ini untuk sebgaiian telah dilakukan dengan didirikannya empat panel Ahli, salah satu diantaranya ialah Panel Ahli tentang spesifikasi pestisida, persyaratan registrasi dan standar aplikasi pestisida. Panel tersebut menghasilkan dua buku penuntun yang berjudul *Guidelines for Legislation concerning the Registration for Sale and Marketing of Pesticides* dan *A Model for the Establishment of National Organizations for the Official Control of Pesticides*. Mengenai masalah residu pestisida FAO telah pula menetapkan *Acceptable Daily Intake* untuk manusia bagi lebih dari 180 formulasi pestisida (Oka, 1988).

Salah satu usaha yang menuju harmonisasi persyaratan registrasi pestisida diantara Negara-negara Asia dan Pasifik ialah kegiatan oleh the *Regional Network on Pesticides for Asia and the Pacific (RENFAF)* (Gaster, 1986), yang mengadakan konsultasi secara periodik diantara peserta. Disarankan agar kegiatan tersebut makin digalakkan tentang aspek-aspek lainnya dari pengelolaan pestisida di kawasan ini (Oka, 1988).

Di Indonesia, juga Negara-negara Asia seperti Malaysia, Thailand, Filipina dan Vietnam telah memiliki Perundang-undangan tentang Pestisida. Meskipun materinya masih perlu terus diperkuat, tetapi salah satu kelemahannya ialah tentang pelaksanaannya, misalnya bila diketahui ada pelanggaran penggunaan atau pemalsuan. Ini disebabkan oleh kekurangan fasilitas sistem pengawasan (laboratorium analisis residu pestisida, pengawasan mutu, kekurangan personel yang terlatih), ketidak tahuan kebanyakan dari para petani tentang penggunaan pestisida yang

aman dan kekurangan kesadaran atau pengertian masyarakat tentang bahaya pestisida.

Fasilitas fisik, penambahan personel ahli dan trampil memang perlu sekali untuk diadakan, tetapi yang lebih penting ialah mendidik para petani, petugas lapangan dan masyarakat tentang bahaya pestisida dan bagaimana mengatasinya. Sekolah-sekolah Lapang PHT di Indonesia yang sedang dikembangkan sangat berperan dalam menekan penggunaan pestisida yang tidak perlu. Negara juga melaksanakan kegiatan yang sama untuk mengembangkan produk yang ramah lingkungan aman untuk dikonsumsi oleh manusia.

3.10. Cara Kerja Bahan Kimia

Bahan aktif ialah dapat berupa :

- Pembasmi, pembunuh.

yaitu bahan tersebut bekerja bila termakan atau terisap kedalam tubuh. Bahan kimia dapat bekerja aktif kalau masuk kedalam tubuh lewat mulut (peroral). Lewat kulit (perkutan) atau lewat hidung. Ada pestisida yang bersifat kontak, yaitu akan berpengaruh kalau mengenai secara langsung. Pestisida yang bersifat sistemik, yaitu pestisida yang dapat terserap keseluruh tubuh tanaman lewat daun, batang atau akar, sehingga patogen yang memakan atau menginfeksi tanaman tersebut akan mati. Contoh: herbisida, insektisida, fungisida, nematisida dsb.

Beberapa contoh herbisida:

Negara Asal:**Indonesia**

Harga:**Call Us**

Kemas & Pengiriman:**Pail 20 LT**

Keterangan:**STIKO 480 SL** adalah herbisida sistemik berbahan aktif IPA-glifosat 48 % yang terbukti ampuh mengendalikan gulma dan dapat larut di berbagai jenis air. Stiko diformulasi dengan teknologi ZP90 yang dikembangkan oleh FMC, diperkaya dengan surfactan, sehingga mempercepat daya kerja, lebih tahan hujan, dan kemarau dan lebih tuntas mengendalikan gulma. Butiran semprot tidak jatuh terbang meski pada permukaan daun yang memiliki kutikula paling tebal sekalipun.



Butiran semprot tidak jatuh terbang meski pada permukaan daun yang memiliki kutikula paling tebal sekalipun.

ZP90 menjadikan Stiko kaya akan surfactan sehingga tegangan pada permukaan daun berkurang dan bahan aktif stiko dapat masuk lebih cepat ke jaringan gulma.

Stiko 480 SL menjadi herbisida yang paling kental, paling ampuh dan paling unggul, karena teknologi ZP90 membantu bahan aktif stiko saat penetrasi dan bertranslokasi hingga ujung akar, akibatnya gulma dapat dikendalikan secara tuntas.

Negara Asal:**Indonesia**

Harga:**Call Us**

Cara Pembayaran:**Transfer Bank (T/T)**

Kemas & Pengiriman:**Pail 20 LT**

Keterangan:**Herbisida sistemik** purna tumbuh berbentuk larutan dalam air berwarna kuning jerami berbahan aktif isopropil amina glifosat 480 gr/ lt (setara dengan glifosat 360 gr/ lt) dan sangat efektif mengendalikan alang-alang Imperata cylindrica pada laha tanpa tanaman, gulma berdaun lebar dan berdaun sempit pada tanaman



kelapa sawit (TBM) , karet (TM) , tanaman teh, jarak pagar dan ubi kayu.

Keuntungan penggunaan herbisida Bionasa 480 SL

- Bekerja secara sistemik, ditranslokasikan melalui daun dan disalurkan ke seluruh bagian gulma, sehingga dapat mengendalikan gulma tuntas sampai ke akar-akarnya.
- Efektive mengendalikan berbagai jenis gulma seperti alang-alang, teki, rumput-rumputan dan gulma berdaun lebar.
- Tidak aktif di dalam tanah dan tidak terserap oleh akar tanaman sehingga tidak merusak tanaman pokok.
- Sudah mengandung bahan perekat dan perata Bersifat tidak menguap, sehingga tidak akan merusak tanaman pokok.
- Dapat dicampur dengan herbisida lainnya, seperti 2, 4-D dan metyl metsulfuran untuk memperluas spektrum pengendaliannya.

BIONASA 480 SL SUDAH TERUJI KUALITASNYA DAN EFEKTIF MENGENDALIKAN ALANG-ALANG SAMPAI KE AKAR RIMPANGNYA DAN GULMA-GULMA LAINNYA.

CARA DAN WAKTU PENYEMPROTAN :

Penyemprotan dilakukan pada saat kondisi gulma tumbuh subur agar dapat meningkatkan penyerapan dan menghemat pemakaian produk. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari saat udara cerah dan tidak ada angin kencang.

Gunakan air bersih untuk membuat larutan semprot, lakukan pembuatan larutan semprot dalam wadah ember dan diaduk hingga campuran merata.

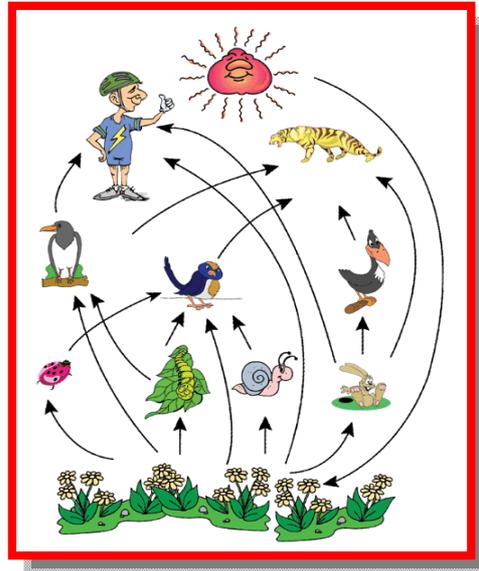
Pastikan alat semprot berfungsi dengan baik terutama nozzelnya. Lakukan kalibrasi terlebih dulu sbelum melakukan penyemprotan agar hasil semprotan merata dan sesuai dengan dosis yang direkomendasikan.



Gambar 3.1. Beberapa contoh pestisida



Gambar 3.2. Efek Penggunaan Pestisida Kimia



Gambar 3.3. Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Ekosistem

- Penolak, pencegah, pengejut (repellent).
adalah pestisida yang berpengaruh di syaraf perasa seperti hidung dan lidah. Dipakai terhadap binatang besar yang bila tercium atau termakan akan membuat mereka mengurungkan niat untuk memakan. Biasanya terbuat dari bahan yang terdiri tar, minyak, lemak, lilin, dll. Secara tradisional dapat dibuat campuran sbb: kapur, kotoran sapi, atau binatang sejenisnya, darah binatang dan pernis. Atau kapur 40 kg, minyak tanah 6 ltr, adhesit 600 g dan air 100 ltr. Bahan penolak hanya bersifat menolak atau mengejutkan binatang tetapi tidak membunuh.
- Pemikat, penarik, pemancing (atraktant).
adalah bahan kimia yang karena aromanya dapat menarik serangga hama untuk datang dan memudahkan untuk membunuhnya. Contoh: menggerak batang *Xyloterus leneatus* dan *X. domesticus* dapat dipancing dengan bau alkohol hasil fermentasi dari timbunan kayu atau dari getah pada daun jarum yang mengandung α -pine. Selain

itu ada bahan pemikat yang mempunyai aroma lawan jenis yang disebut pheromone misalnya: typolur, disparlur, dan multilur.

- Penghambat.

ialah bahan kimia yang dapat menghambat perkembangbiakan patogen tanpa langsung membunuhnya, melainkan berangsur-angsur populasinya menurun atau punah karena tidak terjadi kelahiran baru atau karena kegiatannya untuk menyerang terhenti. Contoh: antibiotik yang dipakai manusia dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* dan *Erwinia*, jamur *Pythium ultimum*, *Botrytis cinerea*, *Ceratocystis ulmi*, *Cronartium ribicola* dan *Armillaria mellea*. Ekstrak biji *Azadirachta indica* mengandung azadirachtin yang dapat digunakan untuk menurunkan aktivitas makan ulat *Lymantria dispar* sehingga mengakibatkan kematiannya karena kelaparan. Bahan derivat urine diflubenzuron dengan nama perdagangannya dimilin telah terbukti dapat menghambat pembentukan chitin, sehingga pembentukan kulit tidak sempurna pada larva Lepidoptera pemakan daun, larva Arthropoda dan nematode sehingga menyebabkan kematian. Pada serangga dewasa, dimilin yang masuk kedalam tubuhnya dapat mengganggu sistem perkembangbiakan dan kemandulan, kemunduran produksi telur dan pengurangan penetasan telur karena telur Arthropoda yang kena dimilin dapat mati. Dimilin tidak berbahaya terhadap tanaman, lebah, binatang besar, dan manusia. Khusus untuk bahan yang disebut chemosterilant, adalah bahan kimia yang kalau tersentuh atau termakan oleh serangga akan menghambat perkembangbiakannya. Telur kumbang penggerek *Ips thypographus* yang diletakkannya di pohon yang disemprot chemosterilant 26% tidak ada yang menetas, sedangkan yang tidak diperlukan (control), 95% telurnya menetas.

3.11. Efektivitas pestisida

Efektivitas peptisida tergantung dari konsentrasi, waktu, lingkungan, dan kepekaan organisme.

- Konsentrasi.

Pemberian konsentrasi yang tinggi akan lebih efektif daripada yang rendah. Ukuran batas konsentrasi yang dianjurkan biasanya tertulis pada lebel (bungkus) masing-masing pestisida. Tetapi hubungan antara besarnya konsentrasi dengan penambahan jumlah kematian dan waktu kematian tidak selalu linier pada beberapa jenis serangga. Contoh: penambahan jumlah kematian larva penggerek *Phyllopertha horticola* yang diperlakukan dengan Lindan meningkat drastis dan kematiannya sangat cepat pada konsentrasi sampai 20 g/l, tetapi setelah konsentrasi dinaikkan lebih dari itu, penambahan jumlah kematian menjadi semakin sedikit dan penambahan waktu kematian menjadi lebih lambat.

- Waktu.

Masing-masing pestisida mempunyai waktu kerja (reaksi) yang berbeda-beda, ada yang beberapa detik, menit dan bahkan minggu pada dosis yang efektif. Waktu di sini juga termasuk waktu yang diperlukan agar supaya pestisida mencapai dosis yang efektif. Pada serangga yang makannya lambat, maka pestisida yang masuk ke dalam tubuhnya akan mencapai dosis yang efektif secara lambat dibandingkan dengan serangga yang makannya rakus, sehingga waktu yang diperlukan sampai pestisida bekerja (bereaksi) pada serangga yang makannya lambat lebih lama dibandingkan dengan yang lebih rakus.

- Lingkungan.

Faktor lingkungan yang berpengaruh nyata terhadap efektifitas pestisida ialah keadaan tanah dan suhu udara (kelembaban, angin, hujan dan embun). Di dalam tanah, efektifitas Lindan semakin berkurang sesuai dengan penambahan kedalaman tanah.

Parathion berkurang efektivitasnya sesuai dengan penambahan kandungan air dan bahan organik tanah. Pemberantasan pathogen lodoh di tanah berhumus lebih cepat berhasil daripada di tanah pasir tanpa humus. Efektivitas fungisida juga dipengaruhi oleh mikroflora, di tanah yang tidak steril lebih efektif daripada di tanah yang steril. Pada suhu udara tinggi, efektivitas pestisida lebih tinggi, tetapi umur efektivitas lebih pendek dibandingkan dengan pada suhu rendah. Air hujan embun dapat menyebabkan pestisida yang melekat pada tanaman larut, sehingga konsentrasinya berkurang dan mengakibatkan efektivitasnya menurun.

- Kepekaan organisme.

Kepekaan suatu organisme terhadap pestisida berbeda-beda menurut jenis (species), jenis kelamin, stadium dan umur. Contoh: *Microsphaera alphitoides* (powdery mildew) rentan terhadap sulfur, tetapi *Lophodermium pinastri* (pathogen karat) lebih resisten. Kumbang yang bermoncong rentan terhadap Trichlorfon, sedangkan kumbang bermoncong lebih resisten. Kumbang jantan lebih rentan terhadap karbohidrat yang mengandung chlor dan derivate phosphor organik daripada betina. Terhadap stadium vegetative yang berbentuk hifa atau miselium pada jamur lebih rentan dibandingkan dengan stadium generative yang berbentuk tubuh buah yang menghasilkan spora. Serangga dalam stadium imago atau telur lebih rentan dari pada dalam stadium larva. Pada stadium yang sama, larva yang masih sangat muda dan bertubuh kecil lebih rentan daripada larva yang telah tua yang bertubuh lebih besar.